الجزء الثاني

الوحدة الاولى
الحركة والقوة

الفصل الاول ← الحركة

الفصل الثاني ← قوانين الحركة

الوحدة الثانية
القوة والطاقة

الفصل الثالث ← الشغل والقدرة والطاقة

الفصل الرابع ← الشغل والآلات

الوحدة الثالثة
الصوت والضوء

الفصل الخامس ← الحركة الموجية والصوت

الفصل السادس ← الضوء

الوحدة الاولى / الحركة والقوة

الفصل الاول

الحركة

نشاط

حساب السرعة

خطوات العمل:

① أقوم بقياس مسافة 50 متراً بأستخدام شريط القياس.
② أحدد نقطة البداية ونقطة النهائية للمسافة المقاسة.
③ أبدأ بالركض واطلب من زميلي ان يسجل الوقت اللازم لقطع هذه المسافة.
④ أكرر الخطوة 3 وأجد معدل الزمن المقاس.
⑤ اقسم مقدار المسافة على الزمن المقاس. ما الذي حصلت عليه؟
⑥ ما مقدار سرعتي؟
⑦ ما شكل مسار حركتي؟

الدرس الاول / القياس

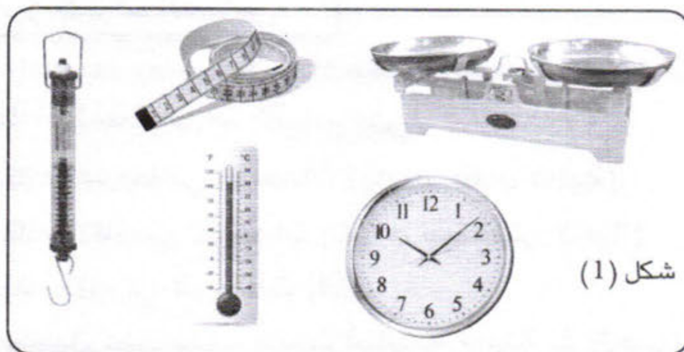
ما القياس ؟

❖ في حياتك اليومية عندما تريد شراء الملابس فأنك تختار الحجم المناسب وكذلك الطبيب يستعمل المحرار لقياس درجة حرارة المريض وجهاز لقياس ضغطه.

القياس : هو طريقة يتم بها وصف الكميات والتعبير عنها بأرقام.

❖ بعض الامثلة للكميات الفيزيائية وأدوات قياسها.

الكمية الفيزيائية	الأداة
١. الطول او البعد	الشريط المتري
٢. الزمن	الساعة
٣. الكتلة	الميزان
٤. الوزن	القبان الحلزوني
٥. درجة الحرارة	الحرار


شكل (1)

س/ ما أهمية القياس :

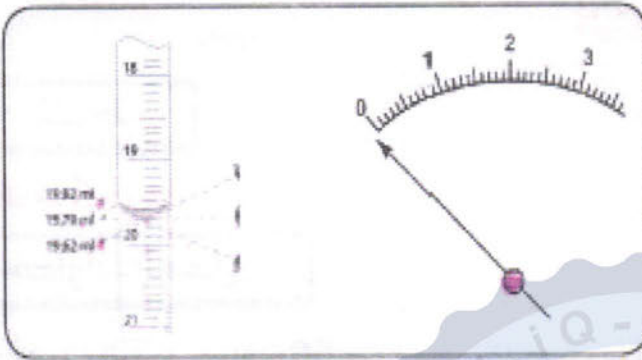
ج/ ان أهمية القياس هي وصف الكمية الفيزيائية كي يسهل علينا ادراكها وتفسيرها وكيفية التحكم بالمتغيرات المؤثرة فيها وبيان العلاقة بينها وبين تلك المتغيرات.

س/ ما هي العناصر الاساسية لعملية القياس؟

ج/ ١ – الكمية الفيزيائية.

٢– نظام وحدات القياس.

٣– الآلات او الادوات القياس.



دقة القياس :

هي درجة الاتقان في القياس وتعتمد على الاداة والطريقة المستخدمة في القياس.

س/ ما هو الخطأ في القياس وعلى ماذا يدل؟

ج/ هو الخطأ في مقدار الكمية المقاسة ويدل على انحراف القيمة المقاسة عن القيمة الحقيقية.

شكل (2)
يعود الخطأ في القياس الى اداة القياس او الطريقة القياس الخاطئة

س/ ما أسباب الخطأ في القياس؟

ج/ ١ – اداة القياس/ خلل حاصل في الجهاز او الاداة قبل استخدامه.

٢– خطأ يدوي/ ضعف في مهارة الشخص الذي يقيس.

س/ ما الهدف الرئيسي لعملية القياس؟

ج/ هو تقليل في اخطاء القياس وتقليل هذا الانحراف الى الصفر والحصول على قيم دقيقة للقياس.

❖ كلما كانت الاداة ذات تدريجات بقيم أصغر كانت القياسات أكثر دقة.

س/ ما أنواع الكميات الفيزيائية؟

ج/ ١ – كميات مقدارية (قياسية)/ هي الكميات التي توصف بذكر مقدارها ووحدة قياسها مثل الحجم والكتلة، والمسافة والانطلاق.

٢– الكميات الاتجاهية/ وهي الكميات التي توصف بذكر مقدارها واتجاهها مع ذكر وحدة قياسها، مثل الازاحة والسرعة والتعجيل والقوة.

انظمة وحدات القياس

❖ علم الفيزياء يعتمد على الملاحظة والقياس والوحدات القياس وهي العنصر الأساسي للقياس.

❖ **هنالك أنظمة لوحدات القياس وهي:**

١ . النظام البريطاني للوحدات (باوند، قدم، ثانية).

٢ . النظام الكاوسي للوحدات (غرام، سينتمتر، ثانية)

٣ . النظام الدولي للوحدات (SI).

ويشتمل على سبع وحدات أساسية مبينة في الجدول التالي:

الكمية	وحدة القياس	الرمز
الطول أو البعد	متر	m
الكتلة	كيلو غرام	kg
الزمن	ثانية	S
درجة الحرارة	كلفن (الدرجة المطلقة)	K
التيار الكهربائي	أمبير	A
قوة الاضاءة	الشمعة القياسية	cd
كمية المادة	مول	mol

جدول (1) الوحدات الاساسية في النظام الدولي للوحدات

❖ ان النظام الدولي للوحدات (SI) هو المتبع حالياً في البحوث والدراسات العلمية والتبادلات التجارية.

الكميات الفيزيائية المشتقة: هي كميات فيزيائية غير أساسية تقاس بوحدات قياس مشتقة من وحدات الكميات الأساسية وذلك بأستعمال قانون فيزيائي يربط بين الكميات الاساسية.

مثل الحجم/ وحدة قياسه (m^3) وهي وحدة مشتقة من مكعب لوحدة أساسية هي المتر (m).

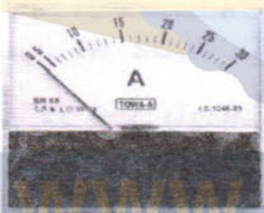
مثل السرعة/ وحدة قياسه $\frac{m}{s}$ الثانية (S).

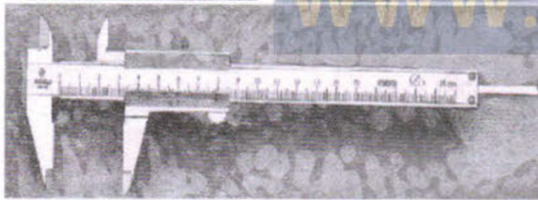
مثل القوة (N)/ هي وحدة مشتقة يعبر عنها بحاصل ضرب الكيلوغرام في المتر ومقسوماً على مربع الثانية.

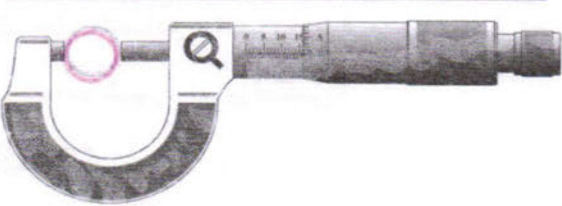
س/ ما الوحدة الأساسية؟

ج/ هي وحدة قياس لكمية فيزيائية لها وحدة قياس واحدة فقط مثل (المتر، الكيلو غرام، الثانية، الكلفن، الامبير، الشمعة لقياسية، والمول).









ادوات اجهزة القياس: هي أجهزة وأدوات تستخدم في عملية قياس الكميات الفيزيائية مثل:

- القدمة لقياس الابعاد الصغيرة.
- الامبير لقياس التيار الكهربائي.
- المانومتر لقياس الضغط.
- المايكروميتر لقياس قطر او سمك الاجسام الصغيرة.

❖ هناك بعض ادوات اقياس أخرى معروفة لديك عزيزي الطالب مثل (الميزان، المحرار، الساعة، القبان الحلزوني... وغيرها).

البادئات

بادئات القياس: هي عبارات تسبق وحدة القياس او تكتب كدالة أسية للرقم عشرة.

س/ على ماذا تدل الآس السالب او الموجب لبادئات القياس؟

ج/ عندما يكون الأس سالباً تدل على مقدارها هي اجزاءاً من تلك الوحدة وعندما تكون الاس موجباً تدل على مقادرها هي مضاعفات لتلك الوحدة.

س/ ما الفائدة العملية من أستخدام بادئات القياس؟

ج/ لقياس كميات كبيرة مثل قطر الارض او المسافة بين الارض والشمس او الصغيرة جداً كأحجام الفيروسات.

❖ في الجدول التالي يوضح بعض بادئات النظام الدولي:

البادئة	prefix	الرمز	
تيرا	Tera	T	10^{12}
كيكا	Giga	G	10^{9}
ميكا	Mga	M	10^{6}
كيلو	Kilo	k	10^{3}
سنتي	Centi	c	10^{2}

البادئة	prefix	الرمز	
ملي	Mili	m	10^{-3}
مايكرو	Micro	μ	10^{-6}
نانو	nano	n	10^{-9}
بيكو	pico	p	10^{-12}
فيمتو	femto	f	10^{-15}

جدول (2) بعض بادئات النظام الدولي

❖ لتوضيح الجدول هناك بعض الامثلة:

– نصف قطر الارض 6400000 m يعبر عنه 6.4×10^{6} m وبأستخدام البادئات يكتب بالشكل 6.4 M m حيث M بادئة Mega وتقرأ ميكا.

– قطر كرية الدم الحمراء 0.0000001 m ويعب عنه 1×10^{-6} m وبأستخدام البادئات يكتب بالشكل 1μm حيث μ تمثل بادئة وتقرأ مايكرو (Micro).

س/ عبر عن المقادير التالية بالبادئات (522000m , 0.07nm)؟

ج/

1- $0.07n\ m = 0.07 \times 10^{-9} m$

2- $522000\ m = 522 \times 10^{+3}\ m = 522\ km$

تحويل الوحدات

❖ في حل المسائل الفيزيائية يتطلب في بعض الاحيان تحويل الوحدات من وحدات صغيرة الى وحدات كبيرة او بالعكس:

مثال (1) /

عبر عن 20m بوحدة mm

الحل /

1 m = 1000 mm

$20 \times 1000 = 20000\ mm = 2 \times 10^{4}\ mm$

مثال (2) /

حول 4.5 m الى km

الحل /

1km = 1000 mm

$4.5 \times \frac{1}{1000} = 4.5 \times 10^{-3}\ km$

مراجعة الدرس الاول

① ما القياس. وما أهميته؟ يراجع الملزمة.

② ميز بين الكميات المقدارية والكميات الاتجاهية؟ يراجع الملزمة

③ هنالك ثلاثة عناصر لأي عملية قياس. أذكرها؟ يراجع الملزمة

④ ماذا نقصد بدقة القياس؟ وما سبب الخطأ في القياس؟ يراجع الملزمة

⑤ مالوحدات الاساسية في النظام الدولي للوحدات؟

⑥ ماذا أستخدم اذا أردت ان أقيس القطر الداخلي لاسطوانة مجوفة بدقة؟

ج/ القدمة ذات الورنية (المايكروميتر)

التفكير الناقد

① كيف تقيس حجم كرة صغيرة؟

② حول 20 pm الى وحدات km.

الدرس الثاني / الحركة وأنواعها

ما الحركة

❖ لكي نصف مكان أي جسم فأننا نحتاج الى أستعمال البعد واتجاه المناسب بالنسبة للجسم آخر.

الموقع/ هو مكان وجود الجسم يحدد بالبعد وبالاتجاه بالنسبة الى جسم آخر يكون ثابتاً.

في الشكل التالي يمثل مرور سيارة اما شخص اسمه سرمد واقفاً على الرصيف فمن سيكون في حالة حركة ومن سيكون في حالة سكون

الشكل (1)

نسبة الى	أحمد	سرمد	سعاد
السيارة	في حالة سكون	في حالة حركة	في حالة سكون
أحمد	في حالة سكون	في حالة حركة	في حالة سكون
سرمد	في حالة حركة	في حالة سكون	في حالة حركة

❖ نلاحظ من الجدول ان احمد يكون في حالة سكون بالنسبة للسيارة وفي حالة حركة بالنسبة الى سرمد.

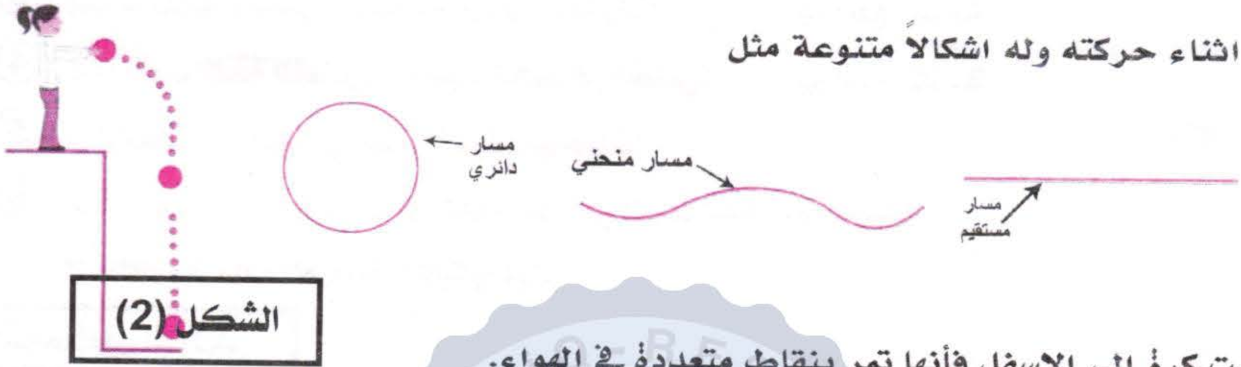
الحركة / هي التغير المستمر في موقع الجسم نسبة الى جسم آخر يكون ثابتاً وهي مفهوم نسبي يعتمد على موقع النقطة الثابتة الذي يقو بوصف الحركة.

الجسم الساكن/ هي حالة الجسم الذي لا يغير موقعه بالنسبة لنقطة ثابتة مع مرور الزمن.

نقطة اسناد/ هي نقطة تعد ثابتة بالنسبة للجسم المتحرك مثل (منزل، شجرة).

* يعد سطح الارض نقطة اسناد لحركة الاجسام الساقطة عليها سقوطاً حراً كالشلالات.
* لا يمكن اتخاذ الاجسام المتحركة نقطة اسناد ثابتة مثل سيارة متحركة او الشمس او السحب وغيرها.

المسار/ هو الخط الواصل بين مختلف المواقع التي يمر خلالها الجسم المتحرك اثناء حركته وله اشكالاً متنوعة مثل



* لو رميت كرة الى الاسفل فأنها تمر بنقاط متعددة في الهواء.

لاحظ الشكل قبل وصولها الى الارض ولو وصلنا هذه النقاط نحصل على مسار الجسم المتحرك.

انواع الحركة/



① الحركة الانتقالية

هي الحركة التي ينتقل بها الجسم بأكمله بين نقطتين وعلى مسار له نقطة بداية ونقطة نهاية ويقسم الى

a) الحركة على مسار مستقيم (حركة سيارة على خط مستقيم) (شلالات الماء).

b) الحركة على مسار منحني (استدارة السيارة على منعطف أفقي) دوران القمر الصناعي حول الارض.

② الحركة الدورية

هي حركة الجسم التي تكرر بفقرات زمنية منتظمة ومسارها ليس له نقطة بداية او نهاية ويقسم الى

a) الحركة الدورية مثل (دوران المروحة)

b) الحركة الاهتزازية / هي الحركة التي تعيد نفسها مراراً او تكراراً بفترات زمنية منتظمة حول مواضع استقرارها وهي حالة خاصة من الحركة الدورية. مثل الأرجوحة اهتزاز النابض الحلزوني، اهتزاز البندول البسيط، اهتزاز اوتار الآلة الموسيقية).

* هناك حركة ثابتة هي الحركة العشوائية كما في حالة حركة ذرات الغاز عند تصادمها مع بعضها.

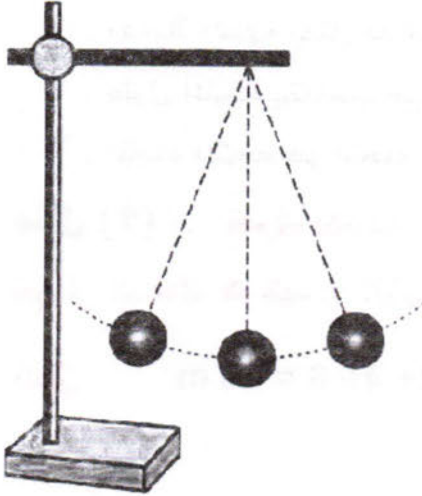
س/ اذكر تطبيقات أخرى للحركة الدورانية؟

ج/ — حركة عجلات السيارة.

— حركة دوران ارض حول نفسها. — حركة دولاب الهواء.

نشاط

الحركة الاهتزازية



① أحضر كرة صغيرة وخيطاً وحاملاً ذو قاعدة وأرتبها كما في الشكل المجاور.

② أزح الكرة بزاوية مناسبة وأتركها، ماذا تلاحظ؟

③ أكرر الخطوة 2 عدة مرات.

④ أستنتج نوع هذه الحركة ومميزاتها؟

⑤ أذكر مثالاً لهذا النوع من الحركة وأرسم مسار هذه الحركة.

مراجعة الدرس الثاني / اختبر معلوماتي

① **ما الحركة؟ ما الجسم الساكن؟ وما الموقع؟** يراجع الملزمة

② **أذكر أمثلة للحركة موضحاً مفهوم نقطة الاسناد؟** يراجع الملزمة

③ **ميز بين الحركة الانتقالية والحركة الدورية؟** يراجع الملزمة

④ **ما الحركة الاهتزازية؟** يراجع الملزمة

⑤ **ما مسار الحركة؟** يراجع الملزمة

التفكير الناقد

① **إرسم مسار كرة السلة أثناء حركتها من اللاعب وصولاً الى السلة؟**

② **ما نوع كل من الحركات الآتية:**

أ- حركة بندول الساعة

ب- حركتك من منزلك الى المدرسة؟

جـ- حركة سيارات السباق حول مضمار السباق

الدرس الثالث / وصف الحركة

ما المسافة ؟ وما الازاحة ؟

❖ أذا أردت ان تنتقل من الصف الى المختبر هناك أكثر من مسار يمكن ان تسلكه في حركتك وفي أثناء انتقالك تضطر ان تغير أتجاهك قبل الوصول الى المختبر لاحظ الشكل

فطول المسار الذي سلكتهُ من P الى Q ممثلاً بالسهم المنقط يسمى بالمسافة (d).

المسافة (d)/ وهي طول المسار الذي يسلكهُ الجسم للانتقال من نقطة الى اخرى وهو من الكميات المقدارية.

وأذا اردت ان تختار أقصر الطرق فعليك أن تسلك المسار المستقيم بأتجاه ثابت من الصف الى المختبر ((ممثلاً بالسهم الاحمر)) ويسمى هذا المسار بالازاحة $\vec{X}$.

الازاحة $\vec{X}$ / هي أقصر مسار مستقيم يسلكهُ الجسم للانتقال بين نقطتي البداية والنهاية وبأتجاه ثابت وهي من الكميات الاتجاهية.

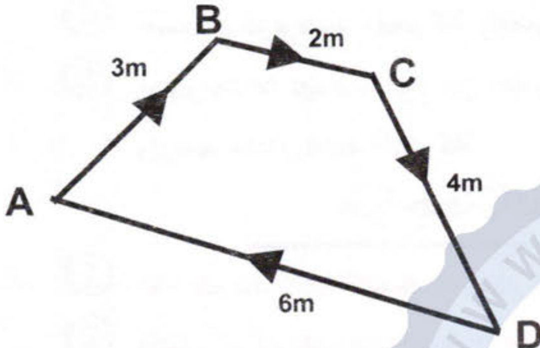
❖ يمثل الازاحة بسهم يطلق عليه متجه الازاحة والذي يمتاز

١ . بداية السهم يمثل بداية المتجه.

٢ . طول المتجه يتناسب مع مقدار الازاحة.

٣ . اتجاه المتجه هو اتجاه الازاحة.

مثال (1) / تحرك تلميذ من نقطة A الى النقطة B ثم الى النقطة C ثم الى النقطة D ثم الى النقطة A كما في الشكل أحسب المسافة الكلية والازاحة الكلية التي تحرك بها الجسم؟



الحل / المسافة الكلية $d_{total} = 3 + 2 + 4 + 6 = 15\ m$

الازاحة الكلية $\vec{X} = 0$

س/ في المثال السابق اذا تحرك الجسم من نقطة A الى B ما مقدار الازاحة المقطوعة ؟ وما مقدار المسافة؟

ج/ الازاحة $\vec{X} = 3\ m$ ، المسافة $d = 3\ m$

س/ متى يكون الازاحة المقطوعة مساوية للمسافة؟

ج/ عندما يتحرك الجسم على خط مستقيم بأتجاه ثابت.

تمثيل الازاحات بيانيا

نشاط

كيفية تمثيل متجه الازاحة بالرسم؟

① أرسم إزاحتين لسيارتين تحركتا من الموقع نفسه، الاولى 30 km بأتجاه الشمال والثانية 50 km بأتجاه الشرق.

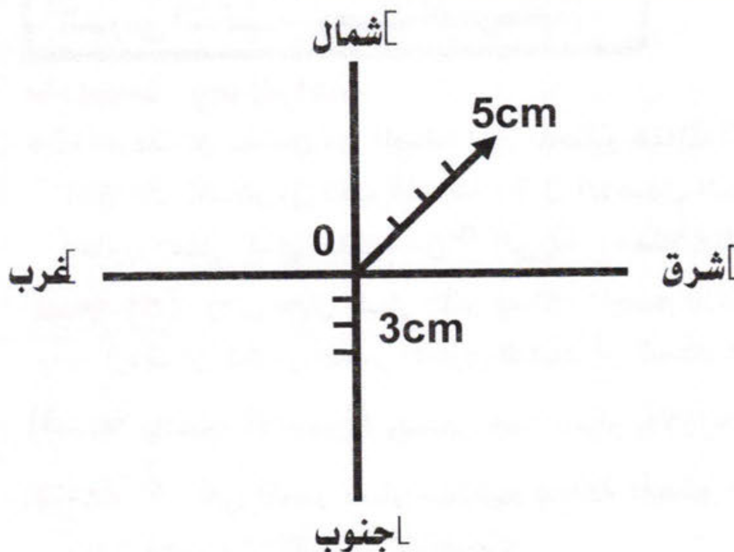
② ما مقياس ارسم الذي أستعملته لتمثيل الازاحتين بالرسم ؟

③ ما الفائدة العملية من تمثيل الازاحات بالرسم ؟

مثال (2) / مثل الازاحات التالية بيانيا

$X_1 = 300\ m$ بأتجاه الجنوب

و $x_2 = 500\ m$ باتجاه الشمالي الشرقي



الحل /

نختار مقياس رسم مناسب

وليكن $\frac{1\ cm}{100\ m}$

نحسب طول كل متجه للإزاحات كالآتي:

طول المتجه الاول

$X_1 = 300\ m \times \frac{1\ cm}{100\ m} = 3\ cm$ جنوباً

طول المتجه الثاني

بأتجاه شمالي الشرقي $X_2 = 500\ m \times \frac{1\ cm}{100\ m} = 5\ cm$

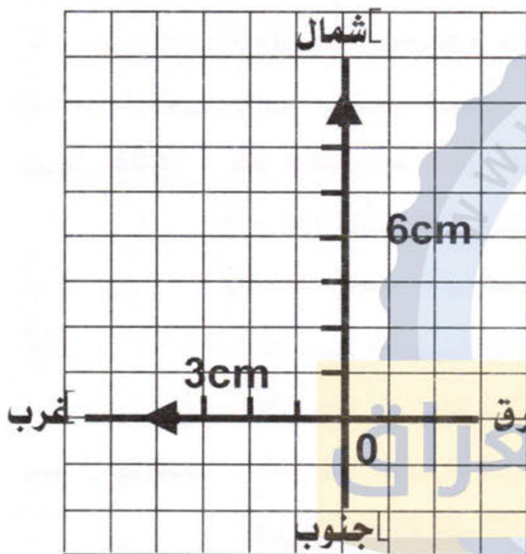
- نرسم الاتجاهات الاربعة ثم نرسم متجه كل ازاحة وعلى الترتيب ابتداءاً من نقطة الاصل لاحظ الشكل

❖ ان مقياس الرسم الذي اخترناه هو $\frac{1\ cm}{100\ m}$ يقرأ

[لكل 1cm بعده في الرسم يقابل 100m بعده في الحقيقة]

مثال (3) / **تحركت سيارتان الاولى من بغداد أتجهت شمالا وقطعت 600km والثانية أتجهت غربا وقطعت 300km مثل ازاحتيهما بالرسم.**

الحل / نختار مقياس رسم مناسب وليكن $\frac{1\ cm}{100\ km}$



طول المتجه الاول

$x_1 = 600\ km \times \frac{1\ cm}{100\ km}$

$x_1 = 6\ cm$ شمالاً

طول المتجه الثاني

$X_2 = 300\ km \times \frac{1\ cm}{100\ km}$

$X_2 = 3\ cm$ غرباً

نرسم الاتجاهات الاربعة

ثم نرسم متجه كل أزاحة وعلى الترتيب

ابتداءاً من نقطة الاصل

سؤال واجب/ **مثل الازاحات 30km غربا و 40km شرق الجنوب**

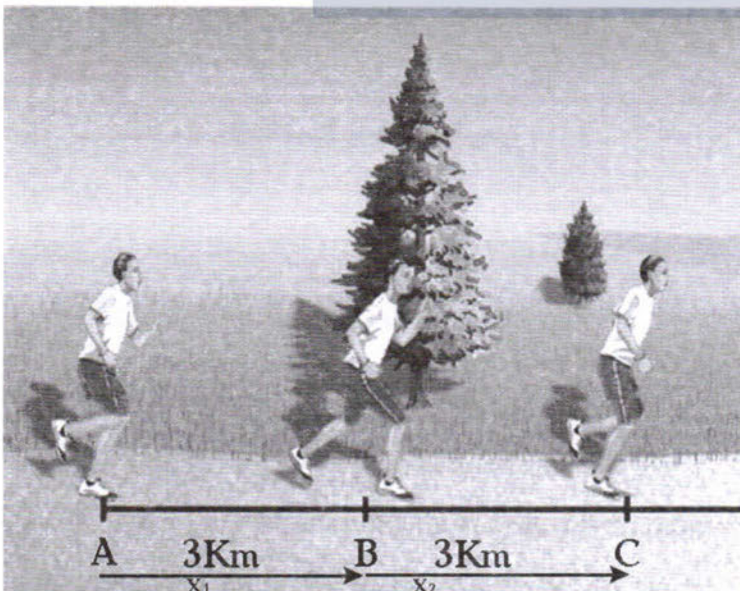
حساب محصلة ازاحتين

① **اذا كانت الازاحتان بأتجاه واحد.**

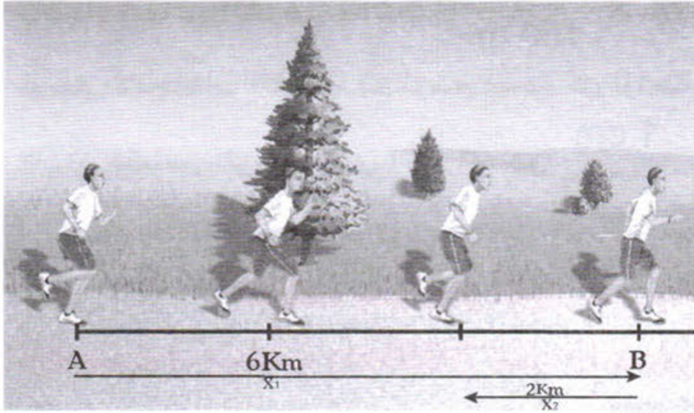
❖ اذا تحرك عداء ازاحة اولى (x_1) شرقاً من النقطة A الى النقطة B (3km) ثم قطع ازاحة ثانية (x_2) شرقاً من B الى C (3km) فأن ازاحته المحصلة x_R هي (AC)

الازاحة المحصلة

بأتجاه الشرق $X_R = X_1 + X_2$



② **اذا كانت الازاحتان X_1 و X_2 باتجاهين متعاكسين.**



❖ اذا تحرك عداء من نقطة A الة B

فقطع ازاحة اولى (x_1) مقدارها 6km شرقاً

ثم عاد الى النقطة C

فقطع ازاحة ثانية مقدارها 2km غرباً

فأن مقدار محصلة الازاحة

$$X_R = X_1 - X_2$$

$$= 6 - 2 = 4km$$ بأتجاه الشرق

❖ يكون اتجاه الازاحة المحصلة X_R باتجاه الازاحة الاكبر.

❖ تأخذ الاشارة الموجبة للحركة بأتجاه المحور × الموجب نحو اليمين والاشارة السالبة للحركة بأتجاه المحور × السالب نحو اليسار.

مثال (4) / **جد مقدار الازاحة المحصلة للازاحتين $X_1= 8km$, $X_2= 6km$**

1- اذا كانت الازاحتان بأتجاه الشرق.

2- اذا كانت الازاحة X_1 بأتجاه الشرق والإزاحة X_2 باتجاه الغرب.

الحل / 1- الازاحة المحصلة بأتجاه الشرق $X_R= X_1 + X_2 = 8+ 6 = 14km$

2- الازاحة المحصلة بأتجاه الشرق $X_R= X_1 - X_2 = 8- 6 = 2km$

سؤال واجب/ **تحركت سيارة 50km شمالا من نقطة A الى نقطة B ثم تحركت 20km من نقطة B الى C شمالا جد الازاحة المحصلة لحركتها من A الى C.**

ما الانطلاق ؟ وما السرعة ؟

❖ نشاهد في بعض الاحيان في السباقات كالجري والسباحة ان الرياضي الفائز هو الذي ينهي السباق في أقل مدة زمنية للوصول الى خط النهاية وهذا يعني ان مفهوم الازاحة والمسافة غير كافيين لوصف هذه الحركة نحتاج الى مفهوم جديد هو الانطلاق والسرعة.

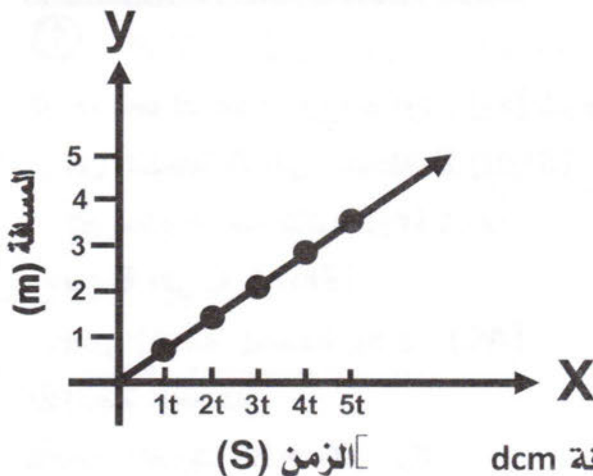
الانطلاق/

هو المسافة المقطوعة في وحدة الزمن

او انه

المعدل الزمني للمسافة التي يقطعها الجسم عند حركته

$$\text{الانطلاق } (S) = \frac{\text{المسافة } (d)}{\text{الزمن } (t)}$$



❖ يمكن تمثيل الانطلاق بمخطط (مسافة زمن)

❖ الانطلاق من الكميات المقدارية وحداته هي وحدة المسافة dcm مقسوماً على وحدة الزمن (S) عندها $S(\frac{m}{s})$

معدل الانطلاق/

هي النسبة بين المسافة الكلية المقطوعة على الزمن الكلي المستغرق لقطع تلك المسافة.

$$S_{avg} = \frac{d_{total}}{t_{total}}$$

مثال 5/ تقطع سيارة مسافة مقدارها 450km من بغداد الى البصرة بزمن قدره 5h وتقطع الطائرة المسافة نفسها بزمن قدره 1h قارن بين معدلي كل من السيارة والطائرة؟

الحل /

$$S_{avg} = \frac{d_{total}}{t_{total}}$$

معدل انطلاق السيارة $S_{avg} = \frac{450\ km}{5h} = 90\ \frac{km}{h}$

معدل انطلاق الطائرة $S_{avg} = \frac{450\ km}{1h} = 450\ \frac{km}{h}$

نستنتج ان معدل انطلاق الطائرة أكبر من معدل انطلاق السيارة.

السرعة / هي المعدل الزمني للازاحة المقطوعة او الازاحة المقطوعة خلال وحدة الزمن.

$$\text{السرعة} = \frac{\text{الازاحة}}{\text{الزمن}} \leftarrow V = \frac{x}{t}$$

❖ ان السرعة من الكميات الاتجاهية وحداتها هي وحدات الازاحة مقسوماً على وحدات الزمن $\left(\frac{m}{s}\right)$

والسرعة نوعان:

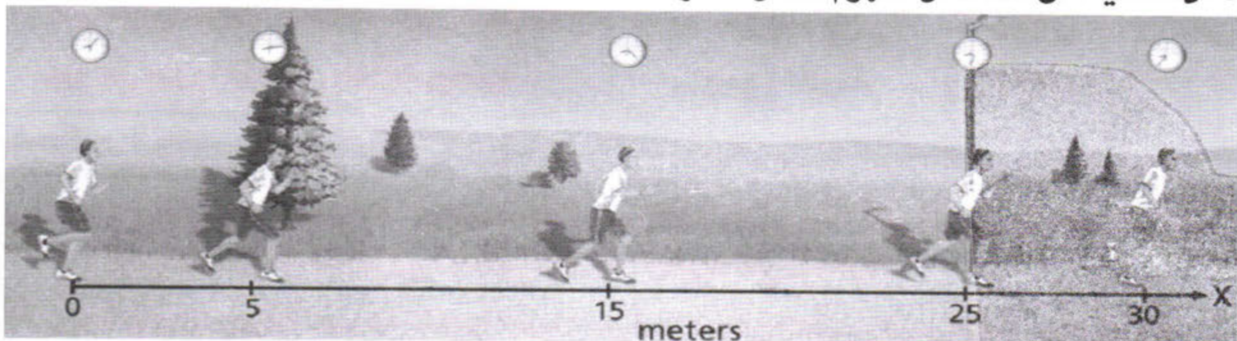
① **السرعة المنتظمة** هي حركة الجسم الذي يقطع ازاحات متساوية خلال فترات زمنية متساوية.



② **السرعة غير المنتظمة**

هي حركة الجسم الذي يقطع ازاحات غير متساوية خلال فترات زمنية متساوية.

❖ في السرعة الغير منتظمة تكون السرعة في حالة تغيير اما بالزيادة بالسرعة او نقصان في السرعة وفي هذه الحالة يفضل استعمال مفهوم معدل السرعة.



سؤال واجب/ ميز بين الحركة بسرعة منتظمة والحركة بسرعة غير منتظمة؟

س/ متى تصبح سرعة الجسم مساوية لانطلاقة؟

ج/ عندما يتحرك الجسم على خط مستقيم بأتجاه ثابت فأن معدل الازاحة المقطوعة تساوي المسافة الكلية $(\bar{x} = d)$.

ما التعجيل

❖ عندما يقوم سائق السيارة بالضغط على دواسة البنزين لجعل السيارة تتحرك من السكون وتزداد سرعتها تدريجياً بأنتظام مع مرور الزمن.

❖ توصف هذه الحركة بالحركة الخطية بتعجيل ثابت (منتظم).

التعجيل/ هو المعدل الزمني للتغيير في السرعة ووحدة قياسه $\frac{m}{s^2}$ وهي من الكميات الاتجاهية.

التعجيل = تغير السرعة / الزمن ← $a = \frac{\Delta v}{t}$

انواع التعجيل /

① التعجيل التباطئي

هو التعجيل الذي يكون بأتجاه المعاكس لاتجاه السرعة وفي هذه الحالة تتناقص سرعة الجسم.

مثال على ذلك /

عندما يضغط السائق على دواسة الفرامل (البريك) فأن سرعة السيارة تتناقص تدريجياً بأنتظام مع مرور الزمن.

② التعجيل التسارعي

هو التعجيل الذي يكون بأتجاه السرعة وفي هذه الحالة ستزداد سرعة الجسم.

مثال على ذلك /

عندما يضغط السائق على دواسة البنزين فأن سرعة السيارة ستزداد تدريجياً بانتظام مع مرور الزمن.

س/ هل التعجيل كمية متجهة؟ ولماذا؟

ج/ نعم التعجيل كمية متجهة لانها المعدل الزمني لتغيير السرعة، والسرعة كمية اتجاهية لذا يكون التعجيل كمية اتجاهية

مراجعة الدرس الثالث / اختبر معلوماتي

① قارن بين الازاحة والمسافة؟ — يراجع الملزمة.

② ما مميزات متجه الازاحة؟ — يراجع الملزمة

③ متى تصبح سرعة الجسم مساوي لانطلاقة ؟ — يراجع الملزمة

④ عبر عن مفهوم التعجيل بعلاقة رياضية. — يراجع الملزمة

التفكير الناقد

① صباح كل يوم عند ذهابك للمدرسة فأنك تسير 200m وبعد الظهيرة تعود من نفس الطريق أحسب مقدار الازاحة الكلية ومقدار المسافة الكلية التي تقطعها؟

② لماذا يتطلب معرفة السرعة المتجهة للرياح من قبل قبطان الطائرة وليس مقدار سرعة الرياح فقط خلال الرحلة؟

مراجعة الفصل الأول/ اختبر معلوماتي

مراجعة المفردات والمفاهيم والفكرة الرئيسية

س 1/ ضع في الفراغ الحرف المناسب من القائمة المجاورة لتكوين عبارة صحيحة:

1. مكان وجود الجسيم يحدد بالاتجاه والبعد بالنسبة الى جسم آخر يكون ثابتاً يسمى هو **الموقع**
2. تغير مستمر في موقع الجسم نسبة الى جسم آخر يكون ثابتاً هو **الحركة**
3. الخط الواصل بين المواقع التي يمر بها الجسم خلال حركته يسمى **مسار الحركة**
4. الجسم الذي لا يغير موقعه بالنسبة الى نقطة الاسناد الثابت مع مرور الزمن هو **الجسم الساكن**
5. مقدار المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن هي **الانطلاق**

أ . الانطلاق
ب . مسار الحركة
جـ . الجسم الساكن
د . الحركة
هـ . الموقع

س 2/ أختر الاجابة الصحيحة

1. سرعة الجسم يقطع ازهاق متساوية في أزمان متساوية تسمى:

أ- سرعة منتظمة ب- سرعة غير منتظمة جـ- معدل السرعة د- سرعة متغيرة

2. يمكن تمثيل الانطلاق بمنحني:

أ- المسافة – الزمن ب- الازاحة - الزمن جـ- المسافة والسرعة د- الانطلاق

3. اذا زادت سرعة راكب دراجة تدريجياً وبأنتظام فانه يمتلك:

أ- تعجيلاً تسارعياً ب- تعجيلاً تباطئياً جـ- سرعة ثابتة د- انطلاقاً ثابتاً

4. النانو (n) يساوي:

أ- 10^{-3} ب- 10^{6} جـ- 10^{-9} د- 10^{-12}

5. واحدة مما يلي لا تعد وحدة أساسية:

أ- N ب- S جـ- m د- kg

6. أي مما يلي يمثل قياساً للسرعة:

أ- 20m شرقاً ب- $18\frac{m}{s^2}$ شمالاً جـ- $5\frac{km}{h}$ جنوباً د- $70\frac{km}{h}$

7. مقدار الازاحة الكلية التي يتحركها الجسم من نقطة البداية راجعاً الى نقطة البداية هي:-

أ- مساوياً للازاحة ب- ضعف المسافة التي يتحركها الجسم
جـ- مساوية للمسافة التي يتحركها الجسم د- صفراً

س 3/ أجب عن الاسئلة التالية بأجابات قصيرة:

أ- صف العلاقة بين الحركة ونقطة الاسناد.

ج/ الحركة/ هي تغيير مستمر في موقع الجسم نسبة الى نقطة ثابتة (نقطة اسناد).

ب- قارن بين المسافة والازاحة؟

ج/ المسافة/ هو طول المسار الذي يسلكه الجسم للانتقال من نقطة الى اخرى. وهي كمية مقدارية.

الازاحة/ هي أقصر مسار مستقيم يسلكه الجسم للانتقال بين نقطتي البداية والنهاية وبأتجاه ثابت وهي كمية اتجاهية.

جـ- قارن بين السرعة والانطلاق؟

ج/ الانطلاق/ هو المسافة المقطوعة في وحدة الزمن

السرعة/ المعدل الزمني للازاحة المقطوعة.

د- قارن بين الانطلاق المنتظم والانطلاق غير المنتظم؟

ج/ الانطلاق المنتظم/ هي حركة الجسم الذي يقطع مسافات متساوية خلال فترات زمنية متساوية.

الانطلاق غير المنتظم/ هي حركة الجسم الذي يقطع مسافات غير متساوية خلال فترات زمنية متساوية.

هـ- اذكر أمثلة لكل مما يلي: حركة اهتزازية، حركة على مسار منحني، حركة دورانية

ج/ الحركة اهتزازية (بندول الساعة)

الحركة على مسار منحني (استدار السيارة على منعطف افقي)

الحركة دورانية (دوران الارض حول محورها)

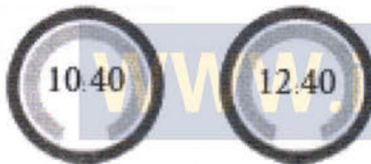
س 4/ يمثل الشكل أدناه مقياس الزمن ومقياس المسافة السيارة متحركة

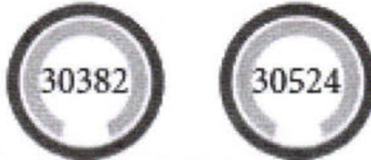
أحسب

(1) الزمن الذي استغرقته السيارة في حركتها؟

(2) المسافة التي قطعتها السيارة؟

(3) معدل انطلاق السيارة ؟





الحل/

(1) $t = 12.40 - 10.40 = 2\ h$

(2) $d = 30524 - 30382 = 142\ km$

(3) $S_{avg} = \frac{d}{t}$

$= \frac{142\ km}{2\ h}$

$S_{avg} = 71\ \frac{km}{h}$

س 5/ تظهر الصورة في الأسفل أنواعا مختلفة للحركة أكتب نوع الحركة في اسفل كل صورة :


حركة اهتزازية

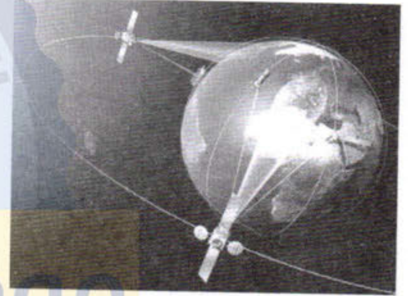

حركة دورانية


حركة انتقالية على خط مستقيم


حركة انتقالية على مسار منحني


حركة انتقالية على خط مستقيم


حركة انتقالية على مسار منحني


حركة انتقالية على مسار منحني


حركة اهتزازية

الفصل الثاني

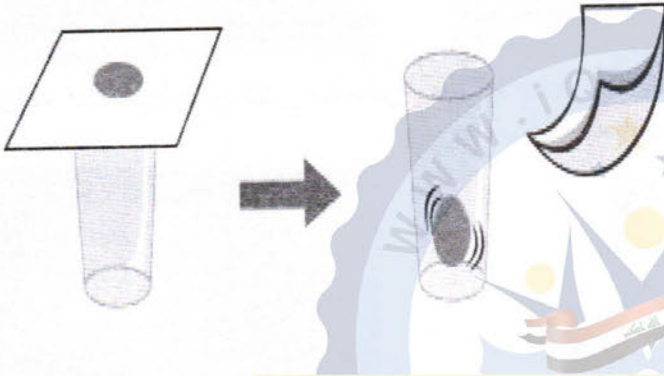
قوانين الحركة

نشاط

القصور الذاتي والحركة:

المواد و الأدوات/ قدح زجاجي كبير، قطعة نقود معدنية، قطعة ورق بكبر فتحة القدح.

خطوات العمل:



① أضع القدح فوق الطاولة.
② أضع قطعة الورق على فتحة القدح.
③ أضع قطعة النقود فوق قطعة الورق.
④ أسحب قطعة الورق ببطئ ماذا ألاحظ؟
⑤ أسحب قطعة الورق بسرعة ماذا الاحظ؟
⑥ لماذا تقع قطعة النقود في القدح؟
⑦ ماذا أسمي هذه الخاصية؟

الدرس الاول / قوانين الحركة لنيوتن

ما قانون الحركة الأول لنيوتن ؟

❖ لقد وضع العالم نيوتن العلاقة بين القوة والحركة بقوانين سميت بأسمه فالقانون الاول للحركة لنيوتن ينص على:

((الجسم الساكن يبقى ساكناً والمتحرك يبقى متحركاً بالسرعة والاتجاه نفسه ما لك تؤثر فيه قوة تغير حالته الحركية)).

أمثلة حول قانون نيوتن الاول في الحركة

① بقاء الكتاب ساكناً عند وضعه على المنضدة فهو يحاول الاحتفاظ بحالته السكونية.
② الكرة تستمر في حركتها الى ان تدخل المرمى اذا لم يستطيع الحارس صدها فهي تحاول الاحتفاظ بسرعتها ثابتة في المقدار والاتجاه.

س/ ماذا تستنتج من قانون نيوتن الأول؟

ج/ ان اي جسم معزول (لا يتأثر مع ما يحيط به) يكون اما ساكناً او متحركاً بسرعة ثابتة فهو يمتلك خاصية الاستمرارية لحالته السكونية او الحركية.

س ؟/ ماذا نقصد بالقصور الذاتي لجسم ما ؟ وعلى ماذا يعتمد ؟

ج/ هو ميل الجسم الى مقاومة أي تغيير في حالته الحركية و يعتمد على كتلة الجسم.

س/ علل/ اندفاع راكب الدراجة الى الامام عند الوقوف المفاجئ للدراجة؟

ج/ بسبب الاستمرارية التي يمتلكها الجسم على الحركة بنفس اتجاه سرعة الدراجة.

س/ ما الفائدة العملية من استخدام حزام الأمان لراكب السيارة؟ ولماذا؟

ج/ يمنع اندفاع الراكب ويقيه من الضرر اثناء الحوادث بسبب عند التوقف المفاجئ فأن الجسم يستمر على الحركة بنفس اتجاه سرعة السيارة.

أمثلة لقصور الذاتي

① تحريك كرسي أسهل بكثير من تحريك منضدة كبيرة.

② ايقاف دراجة هوائية أسهل من ايقاف سيارة تسير بالسرعة نفسها.

س/ علل/ تحريك كرسي أسهل بكثير من تحريك منضدة كبيرة؟

ج/ لان القصور الذاتي للمنضدة أكبر بسبب كبر كتلتها.

س/ ايقاف دراجة هوائية أسهل من ايقاف سيارة تسير بالسرعة نفسها؟ علل .

ج/ لان القصور الذاتي للسيارة أكبر بسبب كبر كتلتها.

قانون الحركة الثاني لنيوتن

❖ لقد عرفنا ان القصور الذاتي للجسم هي
مقياس لمقاومة الجسم لأي قوة تحاول ان تغير من حالته الحركية.

❖ في حالة القوة المؤثرة تغلبت على مقاومة الجسم ((القصور الذاتي للجسم)) عندها سيصبح الجسم في حالة حركية جديدة فأذا كان ساكناً فانه سيتحرك وان كان متحرك بسرعة ثابتة ستتغير سرعته ويكتسب الجسم تعجيلاً.

س/ علام يعتمد مقدار التعجيل للجسم؟

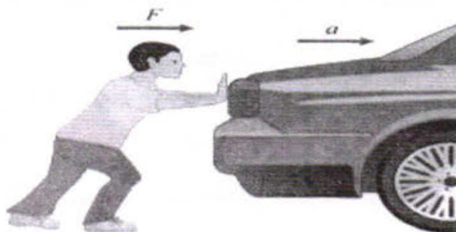
ج/ ① مقدار القوة المؤثرة في الجسم.
② كتلة الجسم.

س/ ما علاقة مقدار التعجيل الجسم بالقوة المؤثرة؟

ج/ علاقة التعجيل الجسم بالقوة علاقة طردية كلما زادت القوة المؤثرة (F) زاد تعجيل الجسم (a) عندها يتحرك بسرعة أكبر $a \alpha F$.

س/ ما علاقة مقدار التعجيل الجسم بالكتلة؟

ج/ علاقة التعجيل الجسم بالكتلة علاقة عكسية كلما زادت كتلة الجسم (m) قل تعجيل الجسم (a) $a \alpha \frac{1}{m}$.





قانون الحركة الثاني لنيوتن ينص على:

((اذا أثرت قوة محصلة في جسم ما أكسبتهُ تعجيلاً يتناسب طردياً معها ويكون باتجاها وعكسياً مع كتلة الجسم)).

حيث ان القوة = الكتلة × التعجيل $F(N) = m(Kg) \times a(\frac{m}{s^2})$

مثال / ما القوة اللازمة لتحريك صندوق كتلته (50kg) بتعجيل خطي مقداره $\left(2\frac{m}{S^2}\right)$؟

الحل / القوة اللازمة لتحريك الصندوق $F = ma \rightarrow F = 50 \times 2 \rightarrow 100N$

سؤال واجب/

سيارة كتلتها 1000 kg أثرت فيها قوة أكتسبتها تعجيلا مقداره $0.5\frac{m}{S^2}$

أحسب مقدار القوة المؤثرة فيها؟

قانون الحركة الثالث لنيوتن

❖ عند السير على الاقدام تجد انك تدفع الارض بقدميك بقوة نحو الخلف وان الارض تؤثر بنفس مقدار القوة وتدفع قدميك الى الامام.

قانون الحركة الثالث لنيوتن ينص على:

((لكل قوة فعل رد فعل مساوية لها بالمقدار ومعاكسة لها بالاتجاه))

س/ بماذا تمتاز قوتا الفعل ورد الفعل؟

ج/ ① متساويتان بالمقدار.

② متعاكستان بالاتجاه.

③ تؤثران على جسمين مختلفين.

④ يقعان على استقامة واحدة.

س/ علل/ اندفاع الصاروخ الى الاعلى نتيجة لانبعاث الغازات المتدفقة نحو الاسفل؟

ج/ اندفاع الصاروخ الى الاعلى هو نتيجة لقوة رد فعل الغازات الخارجة منه اما قوة الفعل فهي قوة دفع الصاروخ لتلك الغازات.

س/ في رياضة التجذيف عند دفع الماء الى الخلف فان القارب يندفع الى الامام؟

ج/ لان دفع الماء بقوة فعل الى الخلف سيؤثر الماء بقوة رد فعل على القارب فيدفعه الى الامام.

أمثلة أخرى لقوة الفعل وقوة رد الفعل:

- عند تثبيت المسمار على الحائط فان المطرقة تؤثر بقوة على المسار فيكون رد فعل المسمار على المطرقة هو ارتداد المطرقة الى الخلف.
- السابح عندما يقفز على لوح القفز لكي يغطس في الماء فأن السابح يدفع اللوح بقوة الى الاسفل فنجد ان اللوح ترتد عكسياً فتدفع السابح بقوة نحو الاعلى (تسمى قوة رد الفعل).

مراجعة الدرس الأول/ اختبر معلوماتي

① ما المقصود بالقصور الذاتي؟ وعلى ماذا يعتمد؟ يراجع الملزمة.

② ما الفائدة العملية من استعمال السائق لحزام الامان؟ يراجع الملزمة

③ اذكر نصاً لقانون الحركة لنيوتن الذي يدرس التأثير المتبادل للقوى المؤثرة بين جسمين؟

يراجع الملزمة

④ ما العلاقة بين تعجيل الجسم ومحصلة القوى المؤثرة فيه؟ وماذا نسمي هذه العلاقة؟

يراجع الملزمة

التفكير الناقد

1. هل تمتلك السوائل قصوراً ذاتياً؟ وضح ذلك بنشاط عملي من بيئتك.
2. لو فرضت ان رائد الفضاء رمى جسماً بعيداً في الفضاء عن تأثير الاجسام الغريبة منه ماذا يحصل لهذا الجسم؟
3. لماذا تزود السيارات السباق بمحركات ذات قدرة عالية؟
4. ماذا يحصل عندما تدفع باباً مقفلاً؟

الدرس الثاني / الجاذبية والحركة

ما الجاذبية الارضية ؟

س/ ما الذي يجعل مياه الشلال تتساقط نحو الارض وما الذي يجعل سقوط الاجسام من المرتفعات بأتجاه الارض؟

ج/ بسبب قوة جذب الارض للأجسام ((الجاذبية الارضية)).

قانون الجذب العام

ينص على:

((أي جسمين يجذب أحدهما الاخر بقوة متبادلة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسياً مع مربع البعد بين مركزيهما)).

❖ ان قانون الجذب العام يصف العلاقة بين القوة الجاذبية والكتلة والبعد بين مركزي الكتلتين.

س/ اذكر العلاقة الرياضية لقانون الجذب العام معرفاً الكميات الفيزيائية فيها؟

ج/

$$F = G \frac{M_1 M_2}{d^2}$$

حيث ان F قوة الجذب بين الكتلتين

G ثابت الجذب العام ومقدارها $6.67 \times 10^{-11} \frac{NM^2}{kg^2}$

M_1 كتلة الجسم الاول

M_2 كتلة الجسم الثاني

d البعد بين مركزي الكتلتين

س/ على ماذا تعتمد قوة الجذب المتبادلة بين الاجسام؟

ج/ من خلال العلاقة $F = G \frac{M_1 M_2}{d^2}$

١) تعتمد على مقدار كتلتي الجسمين.

٢) تعتمد على مقدار مربع البعد بين الجسمين.

س/ ماذا تستنتج من قانون الجذب العام؟

ج/ ١) تزداد قوة الجذب بزيادة مقدار كتلة الجسمين.

٢) تقل قوة الجذب بزيادة البعد بين الكتلتين.

حقيقة علمية

ان قوة الجاذبية الارضية هي أكبر أربع قوى في الكون.

ما وزن الجسم ؟

وزن الجسم (w) / هو مقدار قوة جذب الارض للجسم ووحدة قياسه نيوتن (N)

ويقاس باستخدام الميزان النابضي $W = mg$

حيث (m) كتلة الجسم

(g) تعجيل الجاذبية الارضية ومعدل مقدارها $9.8\ \frac{N}{kg}$

س/ ما الفرق بين كتلة الجسم ووزنه؟

ج/ كتلة الجسم هي مقدار المادة التي يحتويها الجسم وهي كمية ثابتة لا تتغير بتغير الموقع.

اما وزن الجسم هي قوة جذب الارض للجسم ويتغير مقدارها بتغير كتلة الجسم وتعجيل الجاذبية الارضية.

ملاحظات هامة:

- كتلة الجسم ثابتة لا تتغير بتغير موقع الجسم.
- وزن الجسم متغير بتغير بعده عن سطح الارض.
- جاذبية القمر تعادل سدس الجاذبية الارضية.

مثال / سيارة كتلتها 1500 kg ما وزنها على سطح الارض وعلى سطح القمر ؟

الحل / $W = mg$

وزن السيارة على سطح الارض $= 1500 \times 9.8 = 14700\ N$

وزن السيارة على سطح القمر $W = 14700 \times \frac{1}{6} = 2450\ N$

الجاذبية والأجسام الساقطة

- كان الاعتقاد السائد قديماً ان الاجسام الثقيلة مثل الصخور تسقط أسرع وتمتلك تعجيلاً أكبر من الاجسام الخفيفة كالريش مثلاً.
- اجرى العالم الايطالي غاليلو تجربته الشهيرة لرفض هذا الاعتقاد حيث أسقط عدد من الكرات المختلفة الكتلة ومتساوية بالحجم في وقت واحد وجد انها تسقط بالسرعة نفسها تقريباً مستغرقة المدة الزمنية نفسها.

س/ عند سقوط الاجسام المتباينة من مكان مرتفع فأنها تسقط بسرع مختلفة؟

ج/ بسبب مقاومة الهواء للأجسام الساقطة وبذلك لا تكون الاجسام الساقطة واقعة تحت تأثير الجاذبية فقط.

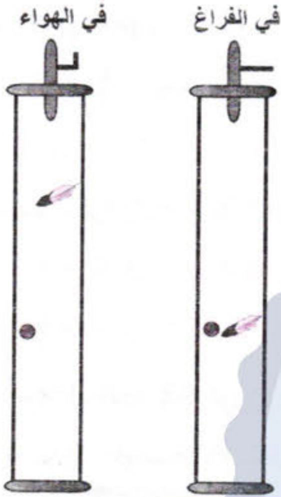
س/ عند سقوط جسمين مختلفين بالكتلة ومختلفين بالحجم ايهما يصل الى سطح الارض أولاً؟ ولماذا؟

ج/ الجسم ذات الحجم الاقل يصل سطح الارض اولاً لان مقاومة الهواء للأجسام تكون أكبر للأحجام الكبيرة بغض النظر عن فرق الكتلة.

نشاط

السقوط الحر

1. أحضر كرتين متساويتين في الحجم تماماً احداهما من الخشب والأخرى من الرصاص ثم اسقطهما من ارتفاع معين ماذا ألاحظ؟
2. أسجل الزمن اللازم ليصل كل منهما الى الارض من نفس الارتفاع وليكن هذا الارتفاع (1.5 m) ماذا ألاحظ؟
3. أستنتج نوع القوة التي تجعل الجسمين يسقطان بالوقت نفسه.
4. ماذا يسمى هذا النوع من السقوط .





س/ ماذا يحصل عند اسقاط كرة وريشة في غرفة مفرغة من الهواء؟ ولماذا؟

ج/ ان الجسمين سيصلان الى سطح الارض بالسرعة نفسها بسبب انعدام مقاومة الهواء ويسقطان بفعل الجاذبية الارضية فقط.

السقوط الحر/ هي حركة الاجسام بمسار خطي نحو مركز الارض وبتأثير وزنها فقط وبتعجيل منتظم هو التعجيل الارضي.

س/ متى يتحقق السقوط الحر؟

ج/ عندما يكون مكان خالي من الهواء اي في الفضاء او الفراغ (مكان لا وجود للمادة فيه)

س/ ما سبب فقدان رائد الفضاء داخل المركبة الفضائية التي تدور حول الارض لوزنه؟

ج/ لأنه ناتج من مرور الجسم بحالة من السقوط الحر المستمر نحو الارض مع انعدام القوة المعيقة (مقاومة الهواء).

❖ ان انعدام وزن الجسم لا يعني انعدام الجاذبية الارضية لان المركبة الفضائية تدور في مدار حول الارض وان تأثير القوة الجاذبية تقتصر على تغيير اتجاه حركة المركبة الفضائية فقط لتدور في مدارها حول الارض.

مراجعة الدرس الثاني / اختبر معلوماتي

① على ماذا تعتمد قوة الجذب المتبادلة بين الأجسام ؟ يراجع الملزمة

② ما سبب الاختلاف الظاهر في سرعة الاجسام عند سقوطها في الهواء؟ يراجع الملزمة

③ كيف يؤثر البعد بين الجسمين على قوة الجاذبية بينهما؟

ج/ من قانون الجذب العام $F = G\ \frac{M_1M_2}{d^2}$

نجد ان القوة الجذب تتناسب عكسياً مع مربع البعد بين الجسمين كلما قل البعد بين الجسمين تزداد قوة الجذب بينهما.

④ ما الذي يبقى القمر على مداره حول الارض ؟

ج/ بسبب القوة الجاذبية الارضية تعمل على تغيير اتجاه حركة القمر فقط لتدور في مدارها حول الارض.

⑤ أكتب نص قانون الجاذبية لنيوتن. يراجع الملزمة

⑥ ناقش العبارة (وزن الجسم يزداد بزيادة كتلته) ؟

ج/ من خلال العلاقة لوزن الجسم $W= mg$

نجد ان وزن الجسم W يتناسب طردياً مع كتلة الجسم (m) وبذلك كلما زاد كتلة الجسم يزداد وزنه.

التفكير الناقد

① ما التعجيل الذي تمتلكه الاجسام الساقطة على سطح القمر؟

② قارن بين قوتي الجاذبية والمغناطيسية؟

③ افترض ان جسماً يتحرك بالقوة التي تؤثر فيه؟ وضح ذلك.

④ اذا أسقطنا ورقة مضغوطة وأخرى مسطحة على سطح القمر في الوقت نفسه ماذا تتوقع ان يحدث؟

مراجعة الفصل الثاني / اختبر معلوماتي

مراجعة المفردات والمفاهيم والفكرة الرئيسية

س 1/ أكمل العبارات الاتية بما يناسبها:

① من الصعوبة تحريك سيارة واقفة وذلك بسبب **القصور الذاتي**

(التعجيل – قوة الفعل – قوة رد الفعل – القصور الذاتي)

② اذا رميت كرة الى الاعلى تعود الى الارض وهذا مثال على **قانون الجذب العام.**

(قانون الاول لنيوتن – قانون الجذب العام – قانون الثاني لنيوتن – القصور الذاتي)

③ لكل قوة فعل قوة **رد فعل** مساوية لها بالمقدار ومعاكسة لها بالاتجاه.

(فعل – رد فعل – جذب – احتكاك)

④ السقوط الحر يحصل تحت تأثير **الجاذبية** فقط. (الجاذبية – مقاومة الهواء – الفعل – رد الفعل)

⑤ تقل الجاذبية بين جسمين اذا **ازداد** البعد بين مركزيهما بينهما.

(ازداد – قل – قل الى النصف – كل ما ذكر)

س 2/ أختر الاجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

① عندما تتغلب قوة على استمرارية جسم متحرك فأنها تعمل على:

أ- تغييركتلته **ب- تغيير سرعته** جـ- جعله ساكناً د- جعله متحركاً بسرعة ثابتة

② اذا تحركت سيارة على سطح أفقي وكانت سرعتها المنتظمة وتعجيلها باتجاه واحد فانها تملك تعجيلاً:

أ- تسارعياً ب- تباطؤياً جـ- متغيراً د- غيرمنتظم

③ واحد من الخيارات التالية لا يصح ان توصف به قوتي الفعل ورد الفعل:

أ- متساويتان بالمقدار ب- متعاكسة بالاتجاه

جـ- يؤثران على جسم واحد د- يقعان على استقامة واحدة

س 3/ أجب عن الاسئلة التالية بإجابات قصيرة:

① فسر اندفاع راكب الدراجة بقوة نحو الامام عند التوقف المفاجئ؟

ج/ بسبب الاستمرارية التي يمتلكها الجسم على حركة بنفس اتجاه سرعة الدراجة.

② ما تأثير تغيير الكتلة في القوة المؤثرة في الجسم المتحرك؟

ج/ من خلال العلاقة $F = ma$ نجد ان القوة تتناسب طردياً مع كتلة الجسم $F \alpha m$

عند زيادة كتلة الجسم فانه يحتاج الى قوة اكبر لتؤثر فيه.

③ ناقش العبارة ((ان قوة الفعل ورد الفعل تؤثران على جسمين مختلفين))

ج/ ان قوة الفعل هي القوة التي يؤثر بها الجسم الاول على الجسم الثاني وقوة رد الفعل هي القوة التي يؤثر بها الجسم الثاني على الاول لذا تؤثران على جسمين مختلفين كمثال عند السير على الاقدام فان القدم تؤثر بقوة فعل على الارض وفي نفس الوقت الارض تؤثر بقوة رد فعل على القدم لذا فأن قوة الفعل ورد الفعل تؤثران على جسمين مختلفين (الاقدام والأرض).

④ ما الذي يبقي القمر على مداره حول الارض؟

ج/ بسبب القوة الجاذبية الارضية تعمل على تغيير اتجاه حركة القمر فقط لتدور في مدارها حول الارض.

⑤ قارن بين كتلة جسم على سطح كوكب الارض وكتلته على كوكب المشتري؟

ج/ كتلة الجسم على سطح الارض يساوي كتلتهُ على كوكب المشتري.

⑥ ما السقوط الحر؟

ج/ هي حركة الاجسام بمسار خطي نحو مركز الارض وبتأثير وزنها فقط وبتعجيل منتظم هو التعجيل الارضي.

⑦ ما انعدام الوزن؟

ج/ هو حالة الجسم عند مروره بحالة السقوط الحر المستمر نحو الارض مع انعدام القوة المعيقة (مقاومة الهواء) ولا يعني انعدام الجاذبية الارضية.

س 4/ لماذا لا يظهر تأثير قوة رد فعل كرة عند سقوطها نحو الارض بفعل قوة الجاذبية الارضية؟

ج/ ان قوتا الفعل ورد الفعل هما قوتا تماس بين جسمين مختلفين لذا لا تظهر قوة رد الفعل لكرة عند سقوطها نحو الارض بفعل قوة الجاذبية الارضية في حين تظهر هذه القوتان لحظة اصطدام الكرة بالأرض.

س 5/ ما مقدار القوة التي تجعل سيارة كتلتها 1000 kg تتحرك بتعجيل منتظم مقداره $4\ \frac{m}{s^2}$؟

الحل/ $F = ma \rightarrow F = 1000 \times 4 = 4000\ N$

س 6/ ما مقدار وزن سيارة كتلتها (1500 kg)؟

الحل/ $W = mg \rightarrow W = 1500 \times 9.8 = 14700\ N$

س 7/ لاحظ الشكل ((شخص يطفو في غرفة ينعدم فيها الوزن)) أجب عن الاسئلة التالية:

① ماذا يحصل لو قلت الجاذبية الارضية؟

ج/ سيسقط الجسم بتعجيل أكبر من التعجيل الارضي وسيشعر الجسم بوزنه.

② ما نص قانون الجاذبية العام لنيوتن؟



ج/ ((أي جسمين يجذب ادهما الآخر بقوة تبادلية تتناسب طردياً مع حاصل ضرب الكتلتين وعكسياً مع مربع البعد بين مركزيهما))

③ علام تعتمد قوة الجذب بين الجسمين؟

ج/ (١) تزداد بزيادة مقدار الكتل المتجاذبة.

(٢) تقل بزيادة البعد بين الكتلتين.

الوحدة الثانية / القوة والطاقة

الفصل الثالث

الشغل والقدرة والطاقة

نشاط

الشغل الفيزيائي

المواد و الأدوات/ جسم على طاولة خشبية، ميزان نابض، مسطرة.

خطوات العمل:

① أضع الجسم على الطاولة الافقية وأربطه بميزان نابضي وأحدد موضع الجسم على الطاولة.

② أسحب الجسم على الطاولة بوساطة الميزان النابضي وأسجل مقدار القوة المؤثرة.

③ أقيس الازاحة التي قطعها الجسم بالمسطرة.

④ أجد حاصل ضرب القوة في الإزاحة ماذا يمثل المقدار الذي حصلت عليه؟

⑤ أثبت مسطرة عمودياً على الطاولة.

⑥ أرفع الجسم عمودياً للأعلى بوساطة الميزان النابضي وأسجل القوة المؤثرة.

⑦ أقيس البعد العمودي بين سطح الطاولة والجسم وأجد حاصل ضرب القوة والإزاحة العمودية.

⑧ أطلب من زميلي ان يكرر خطوات النشاط.

⑨ أستنتج مفهوم الشغل الفيزيائي.





الدرس الاول / الشغل والقدرة

ما الشغل

❖ نستعمل كلمة الشغل في حياتنا اليومية لوصف أي نشاط نقوم به ويحتاج الشغل الى مجهود عقلي او عضلي.

س/ ماذا يقصد بالشغل بالمفهوم الفيزيائي؟

ج/ اذا أثرت قوة ثابتة المقدار والاتجاه مقدارها (F) في جسم وتحرك هذا الجسم فقطع ازاحة مقدارها (X) فأن هذه القوة قد أنجزت شغلاً على الجسم.

❖ يحسب الشغل من العلاقة

الشغل = القوة × الازاحة التي يتحركها الجسم باتجاه القوة

Work = Force × displacement

$W = F.X$

س/ علام يعتمد مقدار الشغل؟

ج/ يعتمد على (1) مقدار القوة (F) حيث يزداد الشغل بزيادة القوة المؤثرة.

(2) الازاحة المقطوعة (X) حيث يزداد الشغل بزيادة الازاحة المقطوعة.

❖ وحدة قياس الشغل هي (الجول) Joule ويكافئ (N.m)

الجول / هي مقدار الشغل الذي تنجزه قوة مقدارها نيوتن واحد عندما يؤثر في جسم وتسبب ازاحته باتجاهها مقداره متر واحد ويعد الشغل من الكميات القياسية.

سؤال ؟ / متى ينجز الجسم شغلا فيزيائيا؟

ج/ عندما يكون اتجاه القوة المؤثرة بأتجاه الازاحة المقطوعة مثل (سحب جسم او دفعه او رفعه نحو الاعلى او خفضه))

س/ متى لا ينجز الجسم شغلا فيزيائيا؟

ج/ عندما تكون القوة المؤثرة لا تسبب ازاحة للجسم $X=0$ او ان تكون اتجاه القوة باتجاه عمودي على الازاحة مثل (شخص يحمل صندوق ويمشي أفقياً).

مثال / يرفع طالب صندوقا وزنه 20N لارتفاع 0.5m ثم يمشي به مسافة 3m ما الشغل الكلي المبذول على الصندوق؟

الحل / (1) كي يرفع الطالب الصندوق فانه يؤثر فيه بقوة نحو الاعلى تساوي وزنه

$W = F . X$

$W = 20 \times 0.5 \rightarrow = 10\ J$ مقدار الشغل المبذول

(2) في اثناء المشي تكون القوة المؤثرة في الصندوق عمودية على اتجاه الازاحة اي انه ليس هناك ازاحة بأتجاه القوة المؤثرة لذلك فأن الشغل المبذول يساوي صفراً

حقيقة علمية

((ليس كل عمل متعب نقوم به يعد شغلا بالمعنى الفيزيائي))

القدرة

ما القدرة

نشاط حساب القدرة

① أقف على ميزان واطلب من زميلي ان يسجل كتلتي، ثم أحسب وزني.

② أقيس ارتفاع السلمة الواحدة وحدد عدد السلمات ثم أحسب ارتفاع السلم.

③ أصعد السلم وأطلب من زميلي ان يسجل الزمن الذي استغرقه بالثواني.

④ أحسب الشغل الذي بذلتهُ، ثم أحسب قدرتي.

⑤ أطلب من زميلي ان يكرر ما عملتهُ في الخطوات السابقة وأقارن بين قدرتي وقدرتهُ.

❖ ان معرفة سرعة انجاز الشغل لها أهمية لا يقل عن أهمية معرفة مقدار الشغل المنجز.

❖ لو فرضنا أثنان من عمال ابناء يتسابقان في رفع مواد البناء وزنها 200N ولمسافة 5m رفع العامل الاول مواد البناء خلال 2 min ورفع العامل الثاني مواد البناء نفسها خلال 5 min عندها العامل الاول قدرتهُ أكبر على البناء لأنه انجز الشغل بوقت أقصر.

س/ ماذا يقصد بالقدرة؟

ج/ هي المعدل الزمني لشغل المنجز خلال وحدة الزمن

❖ حيث ان القدرة = $\frac{\text{الشغل المنجز}}{\text{الزمن المستغرق}}$

$$\text{power} = \frac{\text{worke}}{\text{time}} \rightarrow P = \frac{W}{t}$$

❖ وحدة قياس القدرة هي (واط) watt وتكافئ $\frac{\text{جول}(j)}{\text{ثانية}(s)}$

❖ هناك وحدة قياس القدرة وهي القدرة الحصانية (hp) التي تستعمل لقياس قدرة الآلات مثل قدرة محرك السيارة او المضخة 1 hp = 746 watt

س/ علام يعتمد مقدار القدرة؟

ج/ من خلال الطاقة $P = \frac{W}{t}$

نجد ان (1) ان القدرة تزداد بزيادة الشغل المنجز بثبوت الزمن.

(2) ان القدرة تزداد بانجاز نفس الشغل بوقت أقل

س/ ناقش العبارة ((قدرة شخص على انجاز شغل تزداد كلما قل الزمن اللازم لانجاز الشغل))؟

ج/ من خلال الطاقة $P = \frac{W}{t}$

نجد ان القدرة تتناسب عكسياً مع الزمن بثبوت الشغل $p \alpha \frac{1}{t}$ وبذلك كلما قل زمن انجاز الشغل زادت قدرة الشخص لانجاز الشغل.

مثال/ يرفع رجل جسما كتلته 30kg الى ارتفاع مترين ما قدرته اذا رفع الجسم خلال دقيقة واحدة؟

الحل /

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{F.X}{t} \rightarrow F = W = mg$$

$$P = \frac{30 \times 9.8 \times 2}{60} \rightarrow 1\text{min} = 60\ \text{Sec}$$

قدرة الرجل $P = 9.8$ watt

مراجعة الدرس الأول/ اختبر معلوماتي

① ما مفهوم الشغل الفيزيائي ؟ يراجع الملزمة

② هل ينجز رافع الاثقال شغلاً اثناء رفعه ثقلاً الى الأعلى ولماذا؟

ج/ نعم لان اتجاه القوة بأتجاه الازاحة نحو الاعلى

③ تحركت كرة تحت تأثير قوة وقطعت ازاحة فاذا ازدادت القوة وأصبح مقدارها ثلاثة أمثال ما كانت عليه وقطعت ازاحة نفسها ماذا يحدث للشغل الناتج عن القوة المؤثرة؟

ج/ من خلال العلاقة W=F.X نلاحظ ان الشغل يزداد بزيادة القوة المؤثرة فعندما تزداد القوة الى ثلاثة أمثال ما كانت عليه سيزداد الشغل الى ثلاث أمثال ما كان عليه.

④ أيهما أكبر قدرة شخص وهو يصعد سلم في S 2 ام قدرتهُ وهو يصعد السلم نفسه في 5S؟

ج/ من خلال العلاقة $P = \frac{W}{t}$ نجد ان القدرة تتناسب عكسياً مع الزمن بثبوت الشغل $p \alpha \frac{1}{t}$ فصعود السلم خلال 2S يمتلك قدرة أكبر على انجاز الشغل من 5Sec.

⑤ صعد رجل كتلته 75 kg سلماً ارتفاعه الشاقولي 10m خلال 15 sec جد قدرة الرجل؟

الحل /

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{F.X}{t} \rightarrow F = W = mg$$

$$P = \frac{75 \times 9.8 \times 10}{15} \rightarrow P = 490 \text{ watt}$$

التفكير الناقد

① هل الشغل كمية قياسية ام اتجاهية؟

② أيهما أفضل جهاز قدرته 1500 watt أم 1000 watt؟

③ أستنتج وحدة قياس القدرة باستعمال قانون القدرة؟

الدرس الثاني / الطاقة وتحولاتها

ما الطاقة؟

❖ عند دفع كرة (البولنك) فأن قوة الدفع تنجز شغلاً على الكرة وعندما تصطدم هذه الكرة في نهاية المسار بالجسم الخشبي فأنها تؤثر فيه بقوة تحركه ازاحة أي تنجز شغلاً أي ان الطاقة انتقلت من الكرة الى الجسم الخشبي.

❖ عند سحب نابض فأن شغلاً يبذل عليه أي يكتسب طاقة وتخزن فيه بشكل حركة عند تحريره.

س/ ماذا يقصد بمفهوم الطاقة؟

ج/ هي قابلية الجسم على انجاز شغل ما. وهي كمية قياسية تقاس بوحدة الشغل وهي الجول.

❖ الجسم الذي لديه قابلية على انجاز شغل أي انه يمتلك مقداراً من الطاقة لانجاز ذلك الشغل.

س/ ما صور الطاقة؟

ج/ (1) الطاقة الميكانيكية وتقسم الى / (أ) الطاقة الحركية

(ب) الطاقة الكامنة

(2) الطاقة الحرارية (3) الطاقة الضوئية

(4) الطاقة الكيميائية (5) الطاقة الصوتية

الطاقة الحركية

ما الطاقة الحركية ؟

الطاقة الحركية/ هي الطاقة التي يمتلكها الجسم المتحرك

❖ حيث تعطى الطاقة الحركية بالعلاقة :

$$\text{الطاقة الحركية} = \frac{1}{2} \times \text{الكتلة} \times (\text{مربع السرعة})$$

$$K.E = \frac{1}{2} mv^2$$

س/ علام يعتمد مقدار الطاقة الحركية؟

ج/ من خلال العلاقة $K.E = \frac{1}{2} mv^2$

(1) تعتمد على كتلة الجسم (m) تزداد بزيادة الكتلة.

(2) تعتمد على مربع سرعة الجسم (v^2) تزداد بزيادة سرعة الجسم.

نشاط

العلاقة بين الكتلة والطاقة الحركية

① أضع صندوق الكرتون عند نهاية المستوى المائل.

② أضع الكرة الخفيفة عند اعلى المستوى المائل واتركها تتحرك من السكون حتى تدخل في الصندوق الكرتوني.

③ أقيس المسافة الافقية التي سيقطعها الصندوق وأسجلها.

④ أكرر الخطوة ② و ③ وأضع كرة ثقيلة ماذا ألاحظ؟

⑤ لماذا يتحرك الصندوق لمسافة أكبر عندما تصطدم به الكرة الثقيلة مقارنة بالكرة الخفيفة.

س/ في أي الحالتين لشخص يمتلك طاقة حركية أكبر عندما يتحرك بسرعة $5\frac{m}{s}$ ام عندما يتحرك بسرعة $10\frac{m}{s}$؟

ج/ من خلال العلاقة $K.E = \frac{1}{2} mv^2$ نجد ان الطاقة تزداد بزيادة سرعة الجسم حيث تتناسب معها طردياً $K.E \, \alpha \, V^2$ وبذلك فأن الشخص يمتلك طاقة حركية أكبر عندما يتحرك بسرعة $10\frac{m}{s}$ مقارنة بالسرعة $5\frac{m}{s}$؟

الطاقة الكامنة

ما الطاقة الكامنة؟

❖ عندما يرفع جسماً فوق سطح الارض فأننا نبذل شغلاً ضد الجاذبية الارضية ونتيجة لذلك يكتسب الجسم مقداراً من الطاقة تساوي الشغل المبذول عليه.

الطاقة الكامنة/ هي مقدار الشغل الذي بذل على الجسم ضد الجاذبية الارضية.

❖ حيث ان الطاقة الكامنة تعطي بالعلاقة:

الطاقة الكامنة = كتلة الجسم × التعجيل الارضي × الارتفاع

$$P.E = m \times g \times h$$

حيث ان h يمثل ارتفاع الجسم عن سطح الارض.

س/ ماذا تستنتج من قانون الطاقة الكامنة؟

ج/ ان الطاقة الكامنة للجسم تزداد كلما زاد ارتفاعه عن مستوى سطح الارض وتزداد كلما ازدادت كتلة الجسم.

من الامثلة لأجسام تمتلك طاقة كامنة هي

(مياه الشلال تمتلك طاقة كامنة كبيرة بسبب ارتفاعه العالي عن السطح)

س/ علام تعتمد مقدار الطاقة الكامنة؟

ج/ من خلال العلاقة $PE = mgh$

(1) تعتمد على ارتفاع الجسم (h) عن مستوى سطح الارض.

(2) وزن الجسم (mg).

مثال/ يقوم رجل بسحب صندوق كتلته 20 kg من اسفل الى أعلى سطح مائل أملس بسرعة ثابتة فيؤثر فيه بقوة مقدارها 100 N فأذا كان ارتفاع السطح المائل 2.5m أحسب الطاقة الكامنة لصندوق؟

الحل /

$$P.E = mgh$$
$$= 20 \times 9.8 \times 2.5$$

الطاقة الكامنة للصندوق $= 490\ J$

ما تحولات الطاقة

س/ هل يمكن للطاقة ان تتحول من شكل الى آخر؟ أضرب مثالا لاجابتك

ج/ نعم يمكن للطاقة ان تتحول من شكل الى شكل آخر مثال على ذلك:

الطفل في أعلى لعبة التزحلق يمتلك طاقة كامنة وعندما يبدأ بالتزحلق تتحول الطاقة الكامنة الى طاقة حركية ويستمر تحولها الى طاقة حركية بأستمرار التزحلق.

❖ توصل العلماء ان الطاقة يمكن ان تتحول من شكل الى آخر بحيث يبقى المقدار الكلي للطاقة ثابتاً.

قانون حفظ الطاقة

((**الطاقة لا تفنى ولا تستحدث انما تتحول من شكل الى آخر**)).

❖ **ومن التطبيقات على تحولات الطاقة هي:**

- الطاقة الكيميائية المخزونة في وقود السيارة اثناء الاحتراق تتحول الى طاقة حرارية ثم تتحول هذه الطاقة الحرارية الى طاقة حركية للسيارة.
- عند دوران المولد الكهربائي تتحول من الطاقة الحركية الى طاقة كهربائية وعند مرور الطاقة الكهربائية في المحركات الكهربائية مثل ((المروحة)) تتحول هذه الطاقة الكهربائية الى طاقة حركية. او تتحول الى طاقة حرارية عند مرورها في السخان الكهربائي او الى طاقة ضوئية في المصابيح الكهربائية.

مراجعة الدرس الثاني/ اختبر معلوماتي

① **أذكر خمسة من أشكال الطاقة ؟** يراجع الملزمة

② **في أي من الحالات يمتلك طاقة أكبر لجسم على أرتفاع 70 cm ام على أرتفاع 150 cm ؟ ولماذا؟**

ج/ من خلال العلاقة $P.E = mgh$

نجد ان الطاقة الكامنة تزداد بزيادة أرتفاعه عن سطح الارض عندها الجسم عند أرتفاع 150 cm يمتلك طاقة كامنة أكبر من 70 cm.

③ **اذا كان الشغل المنجز على جسم 200 J فكم تكون الطاقة المبذولة اثناء انجازه شغل؟**

ج/ بما ان الطاقة هي مقدار الشغل المنجز او المبذول على الجسم عندها ستكون مقدار الطاقة المبذولة هي (200 J) .

④ **أذكر القانون الرياضي للطاقة الحركية؟**

$$K.E = \frac{1}{2} mv^2$$

⑤ **ما تحولات الطاقة التي تحدث في جهاز مجفف الشعر؟**

ج/ الطاقة الكهربائية في اسلاك التوصيل الكهربائي الى طاقة حركية في جهاز مجفف الشعر.

التفكير الناقد

① **ماذا يحدث عندما تتحرك كرة بسرعة كبيرة على أرض أفقية، وأين تذهب طاقته الحركية عندما تتوقف الكرة؟**

② **عندما يكون الجسم على سطح الارض وهو ساكن فأن طاقته الكامنة تكون صفراً فأذا رفعنا هذا الجسم نحو الاعلى أكتسب طاقة كامنة، فسر ذلك؟**

③ **ان الجسم المتحرك يمتلك طاقة حركية فهل يمتلك الجسم الساكن طاقة.**

مراجعة الفصل الثالث / اختبر معلوماتي

مراجعة المفردات والمفاهيم والفكرة الرئيسية

س 1/ أكمل العبارات الاتية بما يناسبها من بين الاقواس:

((الشغل، القدرة، قانون حفظ الطاقة، الطاقة الحركية، الطاقة الكامنة، الجول، الطاقة))

1. ينجز الجسم **الشغل** عندما تؤثر قوة على جسم وتزيحهُ بأتجاهها.
2. تعرف **الطاقة** بأنها القابلية على انجاز شغل ما.
3. تسمى الطاقة التي يمتلكها جسم متحرك بـ **الطاقة الحركية.**
4. **القدرة** معدل الشغل المنجز خلال وحدة الزمن.
5. **الجول** هو الشغل الذي تنجزه قوة مقدارها نيوتن واحد عندما تؤثر في جسم وتزيحهُ بأتجاهها بمقدار متر واحد.
6. يسمى شكل الطاقة الذي ينتج عن موقع الجسم بالنسبة للأرض بـ **الطاقة الكامنة.**
7. الطاقة لا تفنى ولا تستحدث وإنما تتحول من شكل الى آخر وتدعى هذه الحقيقة بـ **قانون حفظ الطاقة.**

س 2/ أختر الاجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1. **ما مقدار القوة المؤثرة على طاولة موضوعه على سطح أملس والتي يبذلها طالب أنجز شغلاً مقداره 40 J لدفع الطاولة فقطع ازاحة 5m بأتجاه القوة.**

أ- **8N** ب- 100N جـ- 200N د- 9N

ج/ التوضيح

$W = 40J$

$X = 5m$

$W = F.X$

$40 = F.X \rightarrow F = \frac{40}{5} = 8N$

3. **تناسب الطاقة الحركية طردياً مع:**

أ- V ب- **V^2** جـ- $\sqrt{V}$ د- V^3

ج/ التوضيح/ من خلال العلاقة $K.E = \frac{1}{2} mv^2$

4. **تستخدم القدرة الحصانية لقياس قدرة المضخة ومحرك السيارة والتي تساوي:**

أ- **746 watt** ب- 647 watt جـ- 467 watt د- 764 watt

5. **يختزن جسم طاقة كامنة مقدارها 100 J على أرتفاع 5m من سطح الارض فأن الارتفاع الذي تصبح فيه الطاقة الكامنة للجسم نفسه 60J يساوي:**

أ- 2m ب- 4m جـ- **3m** د- 8m

ج/ التوضيح الحالة الاولى $P.E = (mg)\ h$

$100 = (mg) \times 5$

$mg = \frac{100}{5} = 20\ N$

$P.E = (mg)\ h$ الحالة الثانية

$60 = 20\ H$

$h = \frac{60}{20} = 3\ m$

⑤ تتحول الطاقة الكامنة في المطرقة الى:

أ- طاقة صوتية ب- طاقة حرارية

جـ- طاقة حركية د- طاقة حركية وحرارية وصوتية

⑥ الطالب الذي ينجز شغلاً وهو يصعد السلم في 5S له قدره أكبر مما لو يصعد السلم في 7S.

أ- أكبر ب- أقل جـ- تساوي د- مقدارها صفر

س 3/ أجب عما يأتي بأجابات قصيرة:

① ماذا لو يحدث لـ:

أ- الطاقة الكامنة اذا قل الارتفاع الى النصف؟

ج/ من خلال العلاقة PE =mgh فأن الطاقة تتناسب طردياً مع الارتفاع فأذا الارتفاع قل الى النصف فأن الطاقة الكامنة تقل الى النصف.

ب- الطاقة الحركية اذا تضاعف مقدار الكتلة؟

ج/ من خلال العلاقة $K.E = \frac{1}{2} mv^2$ فأن الطاقة تتناسب طردياً مع كتلة الجسم فأذا تضاعفت كتلة الجسم فأن الطاقة الحركية تتضاعف.

② قارن بين الشغل والطاقة:

الشغل/ هو مقدار القوة المؤثرة على جسم وتسبب ازاحته بأتجاه تلك القوة. وحدة قياسها Joule وهي من الكميات القياسية.

الطاقة/ هي قابلية الجسم على انجاز شغل ما. وحدة قياسها Joule وهي من الكميات القياسية.

③ اي من الحالات التالية تنجز شغلاً، وأيهما لا تنجز شغلاً وفسر الاجابة

أ- طرق مسمار بمطرقة لإدخاله في قطعة خشب.

ج/ تنجز شغلاً لان اتجاه القوة للمطرقة بنفس أتجاه الازاحة للمسار داخل قطعة الخشب.

ب- طفل يدفع خزانة مدة عشرة دقائق دون ان يحركها.

ج/ لا ينجز شغلاً. لان الازاحة صفراً (x=0)

جـ- حجر يسقط بأتجاه الارض:

ج/ ينجز شغلاً لان اتجاه القوة الجاذبية بأتجاه حركة الحجر.

س 4/ عند رفع مواد بناء كتلتها 30kg الى اعلى بناية أرتفاعها 10m ما مقدار الطاقة التي اكتسبتها مواد البناء؟

الحل /

$$P.E = mgh$$
$$= 30 \times 9.8 \times 10$$
$$P.E = 2940\ J$$

س 5/ رافع أثقال يرفع ثقلا وزنه 500N من الارض الى موقع أعلى من رأسه ازاحة مقدارها 2.5 m أحسب الشغل الذي يبذله اللاعب وقدرته اذا أكمل رفع الثقل خلال 50 S؟

الحل /

$$W = F \cdot X$$
$$F = W = mg$$
$$W = 500 \times 2.5$$

الشغل الذي يبذله رافع الاثقال $W = 1250\ Joul$

القدرة لإكمال رفع الثقل $P = \frac{W}{t} = \frac{1250}{50} = 25\ watt$

س 6/ يصعد أحمد السلم في 20 S اذا كان يحول 10000J من الطاقة التي يمتلكها جسمه الى طاقة حركية فما قدرته؟

الحل / $P = \frac{W}{t} = \frac{10000}{20} = 500\ watt$

س 7/ راكب دراجة كتلته 40 kg يذهب الى المدرسة التي تبعد عن منزله 800 m فوصل بعد 200 S أحسب الطاقة الحركية لراكب الدراجة علما ان سرعته كانت ثابتة؟

الحل / أولا/ نحسب سرعة الجسم من خلال العلاقة $V = \frac{x}{t} = \frac{800}{200} = 4\frac{m}{s}$

ثانيا/ نحسب الطاقة الحركية لراكب الدراجة $K.E = \frac{1}{2} mv^2$

$$= \frac{1}{2} \times 40 \times 16 = 320\ Joul$$

س 8/ لاحظ الشكل لمتزلج على منحدر من الجليد؟ واجب عن السؤالين التاليين:

أ- أي شكل للطاقة الميكانيكية لدى المتزلج وهو أعلى منحدر؟

ج/ طاقة كامنة

ب- ماذا يحدث لتلك الطاقة عندما يصل المتزلج الى أسفل المنحدر؟

ج/ تتحول جميع الطاقة الكامنة الى طاقة حركية.



الفصل الرابع

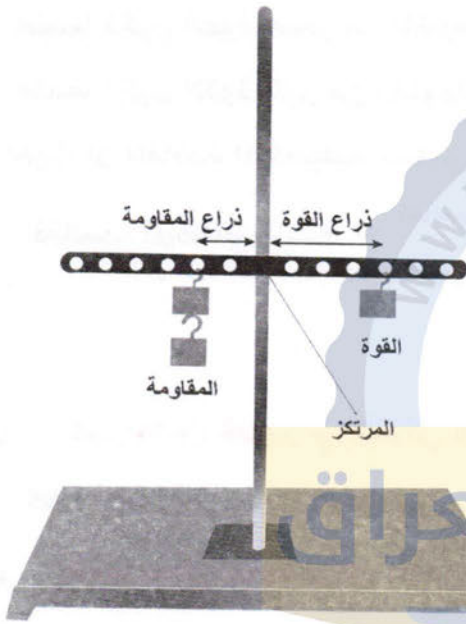
الشغل والآلات

نشاط

قانون العتلات

المواد و الأدوات/ مسطرة فيها ثقوب، حامل، أثقال، ميزان نابضي.

خطوات العمل:



① أعلق مسطرة من منتصفها في الحامل.

② أسجل أوزان الاثقال.

③ أعلق أثقالاً على جهتي نقطة التعليق، بحيث تتزن المسطرة أفقياً وأفترض ان أحدهما تمثل القوة والأخرى تمثل المقاومة.

④ أقيس بعد الاثقل عن المرتكز.

⑤ أغير الاثقال وأبعادها عن المرتكز مرتين او ثلاثة، ثم أسجلها في جدول بعد حصول الاتزان.

⑥ أحسب مقدار (القوة × بعد القوة عن نقطة التعليق).

⑦ ماذا يمثل القانون الذي طبقته؟

الدرس الاول / العتلات

ما الآلات؟

❖ نستخدم كثير من الآلات في البيت مثل المفك والبراغي والمقص والملقط وفي المصانع تستخدم الآلات الكبيرة مثل آلة الثقب الكبيرة والمكابس والمخاريط وعيرها.

ماذا يقصد بالآلة؟

ج/ هي أداة تساعد على أنجاز شغل بطريقة أسهل.

❖ وقد تكون الآلة تتركب من مجموعة من الالات البسيطة منها: العتلات والبكرات والسطح المائل والإسفين والبريمة والعجلة والمحور.

ما العتلات؟

ج/ هي جسم صلب قابل للدوران حول مرتكز ثابت.

❖ توجد ثلاثة أنواع من العتلات وتصنف حسب موضع كل مرتكز ونقطة تأثير القوة والمقاومة.

❖ بعد القوة عن المرتكز يسمى ذراع القوة وبعد المقاومة عن المرتكز يسمى ذراع المقاومة.

قانون العتلات

❖ توجد علاقة بين القوة والمقاومة وذراع القوة وذراع المقاومة بقانون يسمى قانون العتلات حيث

القوة × ذراعها (بعد القوة عن المرتكز) = المقاومة × ذراعها (بعد المقاومة عن المرتكز)

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2$$

س / ما الغاية من أستخدام العتلات؟

ج/ هي الحصول على فائدة ميكانيكية (ربح في القوة او ربح في السرعة) فقد نحصل على ربح في القوة عندما تكون القوة أصغر من المقاومة وذراع القوة أكبر من ذراع المقاومة وقد نحصل على ربح في السرعة عندما تكون القوة أكبر من المقاومة وذراع القوة أصغر من ذراع المقاومة.

❖ حيث ان الفائدة الميكانيكية تساوي:

الفائدة الميكانيكية = المقاومة / القوة = ذراع القوة / ذراع المقاومة

$$M.A = \frac{Load}{Force}$$

س / هل يحصل تغيير في الشغل في حالة وجود ربح ميكانيكي في العتلات؟ وضح ذلك؟

ج/ كلا لا يحصل تغيير في الشغل فهو مقدار ثابت لان في حالة زادت مقدار القوة قلت المسافة ليبقى الشغل نفسه.

س / كيف يمكن حساب ربح القوة او ربح السرعة؟

ج/ من خلال حساب ربح الفائدة الميكانيكية من العلاقة:

$$M.A = \frac{Load}{Force}$$

فأذا كان

① $M.A > 1$ (الفائدة الميكانيكية مقدارها أكبر من الواحد)

اي ان (المقاومة أكبر من القوة) **سيكون ربح في القوة.**

② $M.A = 1$ (الفائدة الميكانيكية مقدارها واحد)

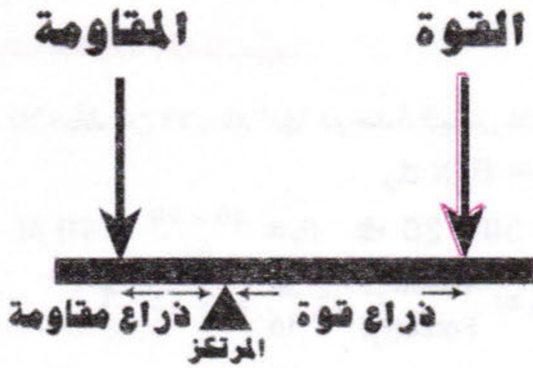
اي ان (المقاومة تساوي القوة) **فلا يوجد أي ربح في القوة او السرعة.**

③ $M.A < 1$ (الفائدة الميكانيكية مقدارها أصغر من الواحد)

اي ان (القوة أكبر من المقاومة) **سيكون ربح في السرعة.**

أنواع العتلات

① العتلة من النوع الاول



تمتاز:

(1) المرتكز يقع بين القوة والمقاومة.

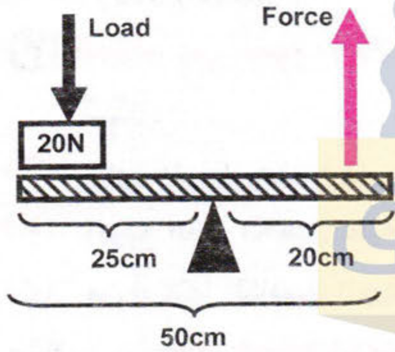
(2) الربح الي نحصل عليه اما ربح في القوة او ربح في السرعة او لا نحصل عليهما.

(3) من أمثلتها المقص والميزان ذو الكفتين.

مثال 1 / ساق طوله 50 cm يرتكز في منتصفه على مسند، علق ثقل مقداره 20N علق في طرفه أحسب:

(1) مقدار القوة اللازمة لرفعه والتي تؤثر على بعد 20 cm من المرتكز

(2) الفائدة الميكانيكية للعتلة؟



الحل / نلاحظ من الابعاد أنها بوحدة قياس نفسها (cm)

(1) $F_1 d_1 = F_2 \times d_2$

$F_1 \times 20 = 20 \times 25 \rightarrow F_1 = \frac{20 \times 25}{20} = 25\ N$

(2) $M.A = \frac{Load(F_2)}{Force(F_1)} = \frac{20}{25} = 0.8 < 1$

∴ نوع الربح هو الربح في السرعة.

سؤال واجب/ عتلة طولها 60 cm مرتكزها يبعد 20 cm عن أحد طرفيها فأذا علق ثقل مقداره 30 N عند الطرف البعيد للمرتكز ما مقدار القوة اللازمة لرفع العتلة عند الطرف القريب للمرتكز كي تتزن وما الفائدة الميكانيكية مبينا نوع الربح الميكانيكي؟

ج/ = { 60 N , o.5 }

② العتلة من النوع الثاني



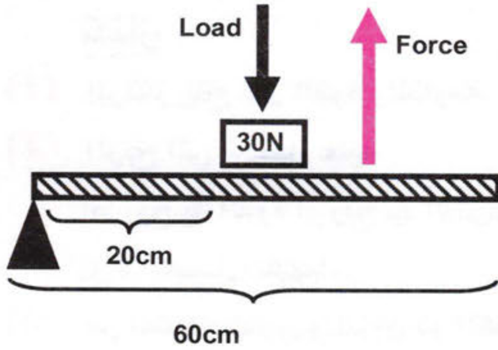
تمتاز:

(1) يكون المرتكز عند أحد طرفيها والمقاومة تقع بين القوة والمرتكز.

(2) الربح الذي نحصل عليه في هذا النوع هو ربح في القوة فقط.

(3) من أمثلتها هي مفتاح العلب وكسارة البندق.

مثال / ساق منتظمة طولها 60 cm ترتكز على أحد طرفيها علق على بعد 20cm من المرتكز ثقل مقداره 30 N ما مقدار القوة التي تؤثر في الطرف الاخر من العتلة كي تتزن أفقيا وما الفائدة الميكانيكية؟



الحل / نلاحظ من الابعاد أنها بوحدة قياس نفسها بالـ (cm)

(1) $F_1 d_1 = F_2 \times d_2$

$F_1 \times 60 = 30 \times 20 \rightarrow F_1 = \frac{30 \times 20}{60} = 10\ N$

(2) $M.A = \frac{Load(F_2)}{Force(F_1)} = \frac{30}{10} = 3 > 1$

∴ نوع الربح هو الربح في القوة.

سؤال واجب/ عتلة طولها 90 cm ترتكز على أحد طرفيها علق ثقل على بعد 30 cm من المرتكز مقداره 60 N ما القوة اللازمة في الطرف الاخر كي تتزن العتلة أفقيا وما الفائدة الميكانيكية مبينا نوع الربح الميكانيكي؟

مقاومة قوة

ذراع قوة

ذراع مقاومة

مرتكز

ج/ = {20 N , 1.5}

③ العتلة من النوع الثالث

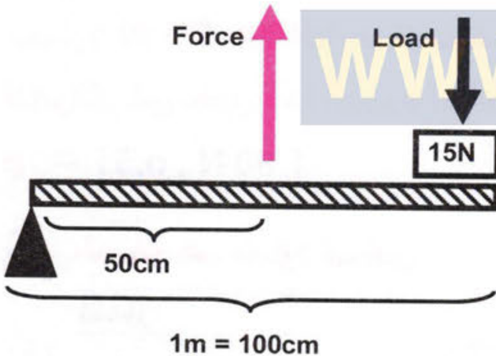
تمتاز:

(1) يكون المرتكز عند أحد طرفيها القوة تقع بين المقاومة والمرتكز.

(2) الربح الذي نحصل عليه في هذا النوع هو ربح في السرعة فقط.

(3) من أمثلتها الكابسة الورقية والملقط.

مثال / عتلة مترية مرتكزها في احد طرفيها علق ثقل مقداره 15 N في الطرف الاخر ما مقدار القوة المؤثرة في منتصف العتلة، كي تتزن أفقيا وما الفائدة الميكانيكية للعتلة؟



الحل / نلاحظ ان طول العتلة بالمتر 1 m = 100 cm

(1) $F_1 d_1 = F_2 \times d_2$

$F_1 \times 50 = 15 \times 100 \rightarrow F_1 = \frac{15 \times 100}{50} = 30\ N$

(2) $M.A = \frac{Load(F_2)}{Force(F_1)} = \frac{15}{30} = 0.5 < 1$

∴ الربح في السرعة.

ملاحظة مهمة/ لا يمكن الحصول على ربح في القوة او ربح في السرعة في وقت واحد ، لأنه لا يمكن ان تكون القوة أكبر من المقاومة او المقاومة أكبر من القوة في وقت واحد.

سؤال واجب/ عتلة طولها 1.2 cm مرتكزها عند أحد طرفيها علق ثقل مقداره 10 N عند الطرف الاخر ما مقدار القوة المؤثرة عند نقطة تبعد 30 cm عن المرتكز كي تتزن وما الفائدة الميكانيكية ؟

ج/ = {40 N , 0.25}

مراجعة الدرس الأول/ اختبر معلوماتي

① لماذا تمثل كابسة الورق عتلة من النوع الثالث ؟

ج/ لان المرتكز يقع عند احد طرفيها او المقاومة المؤثرة فيها عند الطرف الاخر والقوة التي تعيد الكابسة الى وضعها السابق تقع بين المقاومة والمرتكز.

② لماذا نحصل على فائدة ميكانيكية أكبر من واحد في العتلة من النوع الثاني؟

ج/ لان مقدار المقاومة يكون أكبر من القوة وبما ان الفائدة الميكانيكية تعطي بالعلاقة

$$M.A = \frac{Load\ (المقاومة)}{Force\ (القوة)}$$

عندما يكون الفائدة الميكانيكية أكبر من الواحد.

③ ما نوع العتلة التي تكون القوة المؤثرة فيها دائماً أقل من المقاومة وما الفائدة الميكانيكية؟

ج/ عتلة من النوع الثاني ويكون الفائدة الميكانيكية أكبر من الواحد.

④ ما نوع العتلة التي تكون فيها القوة المؤثرة دائماً أكبر من المقاومة؟

ج/ عتلة من النوع الثالث ويكون الفائدة الميكانيكية أصغر من الواحد.

⑤ ماذا يعني ان الربح الميكانيكي

أ- يساوي (1) ج/ اي ان (القوة = المقاومة) ولا يوجد ربح في القوة او السرعة.

ب- اكبر من (1) ج/ اي ان (المقاومة > القوة) ويوجد ربح في القوة فقط.

جـ- أصغر من (1) ج/ اي ان (المقاومة < القوة) ويوجد ربح في السرعة فقط.

التفكير الناقد

① في العتلة من النوع الاول اذا كان المرتكز يقع على بعد متساو عن كل من المقاومة والقوة كم يكون ربح القوة وكم هو ربح السرعة؟

② لماذا لا يمكن الحصول على ربح سرعة وربح قوة من العتلة في آن واحد؟

الدرس الثاني / السطح المائل والاسفين والعجلة والمحور والبكرة

ما السطح المائل؟

السطح المائل/ هو سطح يجعل حركة الاجسام على أماكن مرتفعة أسهل حيث يمكن تحريك جسم كبير (مقاومة) بأستخدام قوة أقل.



س / علام تعتمد الفائدة الميكانيكية للسطح المائل؟

ج/ تعتمد الفائدة الميكانيكية للسطح المائل على:

(1) طول السطح المائل

(2) ارتفاع السطح المائل

حيث ان الفائدة الميكانيكية تعطى بالعلاقة

$$\text{الفائدة الميكانيكية} = \frac{\text{طول السطح المائل}}{\text{ارتفاع السطح المائل}}$$

$$M.A = \frac{Y}{h}$$

❖ من الامثلة على السطوح المائلة هي التدرج في أرتفاع الطرق الجبلية السطوح المائلة بالقرب من السلالم ليستعملها بعض الناس عوضاً عن السلم.

مثال 1 / منحدر طوله 20 m وارتفاعه 2 m ما الفائدة الميكانيكية للمنحدر؟

الحل / $M.A = \frac{Y}{h} = \frac{20}{2} = 10$

سؤال ؟ /

اذا كانت الفائدة الميكانيكية لسطح مائل طوله 25 m تساوي 5 ما مقدار أرتفاع السطح المائل؟

ج/ = { 5 m }

ما البريمة؟

البريمة/ هي آلة تتكون من سطح مائل ملفوف حول اسطوانة ويطلق على البعد بين كل سنين متتالين بدرجة البريمة.

س / علام تعتمد الفائدة الميكانيكية ؟ ومت تزداد مقدارها ؟

ج/ تعتمد على:

(1) طول السطح المائل

(2) ارتفاع السطح المائل

وتزداد الفائدة الميكانيكية عندما يكون طول السطح المائل أطول من أرتفاعه.

ما الاسفين؟

الاسفين/ هو آلة بسيطة تتكون من سطحين مائلين متقابلين تنتقل القوة المؤثرة من الطرف السميك الى الطرف الرفيع

تمتاز الاسفين

(1) القوة الناتجة عند حافتها الرفيعة أكبر من القوة التي تؤثر بها عند الحافة السميكة.

(2) تزداد الفائدة الميكانيكية كلما كان الاسفين أرق وأطول.

(3) الفائدة الميكانيكية تعطى وفق العلاقة الفائدة الميكانيكية = طول الاسفين / سمك الاسفين

(4) مثل الفؤوس والسكاكين

س / **علام تعتمد الفائدة الميكانيكية في الاسفين؟**

ج/ تعتمد على:

(1) طول الاسفين

(2) سمك الاسفين

ما العجلة وما المحور؟



العجلة/ وهي آلة تتكون من جسمين دائريين مختلفين في نصف القطر مثل مقبض الباب وعجلة قيادة السيارة.

ما الغاية من العجلة؟

ج/ يمكن بواسطة العجلة التأثير بقوة صغيرة للتغلب على مقاومة كبيرة ونحصل على فائدة ميكانيكية أكبر من واحد دائماً.

❖ حيث ان الفائدة الميكانيكية تعطى بالعلاقة الفائدة الميكانيكية = نصف قطر العجلة / نصف قطر المحور

س / **ما السبب ان تكون الفائدة الميكانيكية للعجلة أكبر من الواحد؟**

ج/ لان نصف قطر العجلة أكبر من نصف قطر المحور فعندما تدور العجلة يدور المحور وينتج عنه ربح في السرعة.

مثال 2 /

اذا كان نصف قطر العجلة (10cm) ونصف قطر المحور (2cm) أحسب الفائدة المكيانيكية؟

الحل / الفائدة الميكانيكية = نصف قطر العجلة / نصف قطر المحور

$$M.A = \frac{10}{2} = 5$$

ما البكرة؟

البكرة/ هي آلة بسيطة مكونة من عجلة تدول حول محور تحوي على أخدود يمر فيه حبل او سلك وتكون على نوعين (البكرة الثابتة او البكرة المتحركة).

س / **قارن بين البكرة الثابتة والبكرة المتحركة**

البكرة الثابتة	البكرة المتحركة
(1) يبقى محورها ثابت الموضع أثناء الاستعمال ومثبتاً في مركز العجلة	(1) يتغير محورها موضعه مع حركة الثقل أثناء الاستعمال.
(2) تكون القوة المؤثرة مساوية للمقاومة (وزن الجسم)	(2) تكون القوة المؤثرة مساوية لنصف مقدار المقاومة (وزن الجسم)
(3) تمثل عتلة من النوع الاول	(3) تمثل عتلة من النوع الثاني
(4) ذراع القوة يساوي ذراع المقاومة	(4) ذراع القوة يساوي ضعف ذراع المقاومة
(5) الفائدة الميكانيكية يساوي واحد M.A = 1	(5) الفائدة الميكانيكية تساوي اثنين M.A = 2
(6) تستخدم للتغير في اتجاه القوة	(6) تستخدم لتقليل القوة المستعملة الى النصف من وزن الثقل

❖ تستخدم عادة البكرة الثابتة والمتحركة معاً لزيادة ربح القوة كما في رافعات الاثقال المستعملة في تشييد البنايات العالية.

كفاءة الآلة؟

س / **ما الفائدة الميكانيكية من الالات الميكانيكية؟**

ج/ (1) تسهل علينا انجاز شغل ما.

(2) تحول الطاقة الداخلة ايها الى شكل آخر من أشكال الطاقة

س / **علل / لا توجد آلة مثالية في العمل؟**

ج/ بسبب حصول فقدان في الطاقة الداخلة الى الآلة بشكل حرارة بسبب الاحتكاك وتتحول ه ذه الطاقة المفقودة الى طاقة حرارية غير مفيدة.

س / **كيف تقاس كفاءة الآلة؟**

ج/ من خلال العلاقة

$$\text{كفاءة الالة} = \frac{\text{الطاقة الخارجة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$$

$$\text{Mechanical efficiency} = \frac{\text{out putenergy}}{\text{in put energy}} \times 100\%$$

❖ بما ان الطاقة الداخلة تقاس بمقدار الشغل المبذول على الآلة والطاقة الخارجة تقاس بمقدار الشغل الناتج اذ يمكننا القول ان:

$$\text{كفاءة الالة} = \frac{\text{الشغل الناتج}}{\text{الشغل المبذول}} \times 100\%$$

مراجعة الدرس الثاني / اختبر معلوماتي

① مِمَّ تتكون البكرة وما الفائدة من استخدامها؟

ج/ تتكون من عجلة تدور حول محور تحوي على أخدود يمر فيه حبل او سلك.

الفائدة من استخدامها :

(1) تستخدم لتغيير اتجاه القوة في البكرة الثابتة.

(2) تستخدم لتقليل القوة المستعملة لرفع الاثقال الى النصف في البكرة المتحركة.

② علل ما يأتي:

أ- يسهل السطح المائل انجاز الشغل؟

ج/ لان عند رفع الجسم رأسياً فأن القوة اللازمة لرفعه تساوي وزنه بينما بأستعمال السطح المائل فأن قوة السحب تكون أقل من وزنه.

ب- نحصل على ربح سرعة في العجلة والمحور؟

ج/ لان في العجلات دائماً يكون نصف قطر المحور أصغر من نصف قطر العجلة ومن خلال

$$\text{الفائدة الميكانيكية} = \frac{\text{نصف قطر العجلة}}{\text{نصف قطر المحور}}$$

فيكون الفائدة الميكانيكية أكبر من الواحد.

③ لماذا تكون الطاقة الداخلة الى الآلة أكبر من الطاقة الخارجة؟

ج/ بسبب حدوث فقدان في الطاقة داخل الالة بسبب الاحتكاك وتتحول هذه الطاقة المفقودة بشكل حرارة غير مفيدة.

④ قارن بين البكرة الثابتة والمتحركة؟ يراجع الملزمة

⑤ على ماذا تعتمد الفائدة الميكانيكية لكل من (السطح المائل، البريمة، الاسفين) يراجع الملزمة

التفكير الناقد

① هل يتفق عمل الآلة ومبدأ حفظ الطاقة.

② ما الذي تحتاجه الآلة كي تعمل؟

مراجعة الفصل الرابع / اختبر معلوماتي

مراجعة المفردات والمفاهيم والفكرة الرئيسية

س 1/ ضع في الفراغ الحرف المناسب من القائمة المجاورة لتكوين عبارة صحيحة:

① **الالة** يساعد على أنجاز شغل بطريقة أسهل.
② الفائدة الميكانيكية لـ **العجلة والمحور** دائماً أكبر من الواحد.
③ **البكرة** آلة بسيطة تتكون من عجلة تدول حول محورها فيها أخدود يمر فيه حبل او سلك.
④ آلة بسيطة تتكون من مستويين مائلين متقابلين من الخلف تستخدم لشق او اختراق المواد **الاسفين**.
⑤ تكون الفائدة الميكانيكية أكبر في **البريمة** كلما كان السطح الملفوف حول الاسطوانة أطول قياساً الى أرتفاعه.
⑥ ان **السطح المائل** يسهل انجاز الشغل لأنه يمكننا من تحريك مقاومة كبيرة بأستخدام قوة صغيرة.

أ . الالة
ب . البريمة
جـ . العجلة والمحور
د . الاسفين
هـ . البكرة
و . السطح المائل
ز . كسارة الجوز

س 2/ أختر الاجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

① **تسمى المسافة بين سنين متتالين في البريمة بـ** درجة البريمة

أ- ذراع المقاومة   ب- درجة البريمة   جـ- ذراع القوة   د- المحور

② **الفائدة الميكانيكية لاسفين طوله 10 cm وسمكه 2 cm هي** 5

أ- 2   ب- 5   جـ- 20   د- 5cm

التوضيح/ $\text{الفائدة الميكانيكية} = \frac{\text{طول الاسفين}}{\text{سمك الاسفين}} = \frac{10}{2} = 5$ ليس له وحدات قياس

③ **تستخدم البكرة الثابتة لـ** لتغيير اتجاه القوة فقط

أ- تغيير اتجاه القوة فقط   ب- تغيير مقدار القوة واتجاهها
جـ- تغيير مقدار القوة المؤثرة   د- الحصول على فائدة ميكانيكية أكبر من الواحد

④ **تمثل البكرة المتحركة** عتلة من النوع الثاني

أ- عتلة من النوع الاول   ب- عتلة من النوع الثاني
جـ- عتلة من النوع الثالث   د- عتلة من النوع الاول والثالث

⑤ **نحصل على ربح قوة في العتلة من النوع الثاني لان ذراع القوة** أكبر من ذراع المقاومة

أ- أكبر من ذراع المقاومة   ب- أصغر من ذراع المقاومة
جـ- مساوية لذراع المقاومة   د- كل مما ذكر سابقاً

س 3/ أجب عما يأتي بأجات قصيرة:

① ما وحدة قياس الفائدة الميكانيكية. ولماذا؟

ج/ ليس لها وحدة قياس لأنها تساوي حاصل قسمة كميتين لها نفس وحدة قياس.

② كيف تجعل الآلات البسيطة الشغل أسهل؟

ج/ لان الغاية من أستخدامها الحصول على فائدة ميكانيكية أما ربح في القوة او ربح في السرعة.

③ لماذا الشغل الناتج دائماً أقل من الشغل المبذول في الآلة:

ج/ لان لا توجد آلة مثالية عملياً بسبب فقدان قسم من الطاقة الداخلة والتي تمثل الشغل المبذول بشكل حرارة بسبب الاحتكاك.

④ ما نوع العتلة التي تكون القوة المؤثرة فيها دائماً أقل من المقاومة وما أهمية لذلك؟

ج/ عتلة من النوع الثاني وأهميتها هو الحصول ربح في القوة.

⑤ لماذا نستخدم البكرة الثابتة مع ان ربح الفائدة الميكانيكية لها يساوي واحد؟

ج/ الغاية من البكرة الثابتة هو تغيير اتجاه القوة.

⑥ لماذا نحصل على ربح سرعة في العتلة من النوع الثالث؟

ج/ لان مقدار القوة المؤثرة أكبر من المقاومة (الفائدة الميكانيكية تكون أصغر من الواحد).

س 4/ استخدمت بكرة في فع جسم كتلته 200 kg وذلك بالتأثير عليه بقوة تساوي نصف وزنه، ما نوع البكرة؟ وما الفائدة الميكانيكية لها؟

ج/ نوع البكرة هي بكرة متحركة، والفائدة الميكانيكية تساوي (2)

الحل/ بما ان القوة تساوي نصف وزنه

∴ مقدار القوة 100 N

$$M.A = \frac{\text{Load (المقاومة)}}{\text{Force (القوة)}} = \frac{200}{100} = 2$$

س 5/ أحسب الفائدة الميكانيكية:

① بكرة متحركة أستخدمت قوة مقدارها 100 N التحريك حمولة مقدارها 400 N

الحل/ $$M.A = \frac{\text{Load (المقاومة)}}{\text{Force (القوة)}} = \frac{400}{100} = 4$$

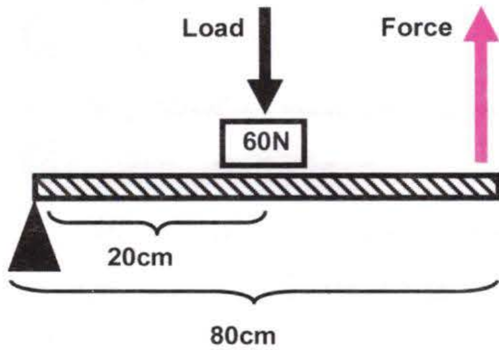
② سطح مائل طوله 20 m وأرتفاعه 4m

الحل/ $$M.A = \frac{y\ \text{(طول السطح)}}{h\ \text{(ارتفاع السطح)}} = \frac{20}{4} = 5$$

① فأس طول رأسه 9 cm وسمكه 3 cm

الحل/ $$M.A = \frac{\text{طول الاسفين}}{\text{سمك الاسفين}} = \frac{9}{3} = 3$$

س 6/ عتلة طولها 80 cm ترتكز على أحد طرفيها علق ثقل مقداره 60 N على بعد 20 cm من المرتكز ما مقدار القوة اللازمة تأثيرها في الطرف الاخر لكي تتزن العتلة أفقيا ؟ وما الفائدة الميكانيكية؟



الحل / نلاحظ ان طول العتلة بوحدة قياس cm

(1) $F_1 d_1 = F_2 \times d_2$

$F_1 \times 80 = 60 \times 20 \rightarrow F_1 = \frac{60 \times 20}{80} = 15\ N$

(2) $M.A = \frac{Load(F_2)}{Force(F_1)} = \frac{60}{15} = 4 > 1$

∴ الربح في القوة . والعتلة من النوع الثاني

س 7/ أحسب كفاءة آلة اذا كانت الطاقة الداخلة 200J لتنتج طاقة مقدارها 120J ؟ ما مقدار الطاقة الفائقة؟

الحل / كفاءة الالة = $\frac{\text{الطاقة الخارجة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$

$M.E = \frac{120}{200} \times 100\%$

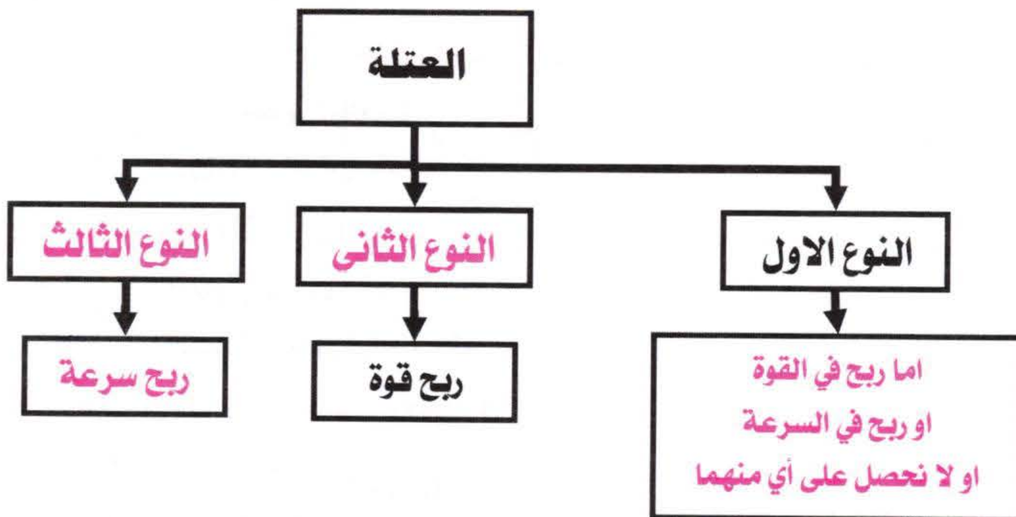
$M.E = 0.6 \times 100\%$

$M.E = 60\%$

الطاقة المفقودة = الطاقة الداخلة − الطاقة الخارجة

$P_{lost} = P_{in} - P_{out} \rightarrow P_{lost} = 200 - 120 = 80\ J$

س 8/ أكمل مخطط المفاهيم الاتية



الوحدة الثالثة / الصوت والضوء

الفصل الخامس

الحركة الموجية والصوت

نشاط

حدوث الصوت

أدوات النشاط/ شوكة رنانة ومطرقة، قدح، قنينة ماء

خطوات العمل:

① أطرق الشوكة الرنانة بالمطرقة الخاصة بها وأقربها من أذني ماذا ألاحظ؟

② أمسك الشوكة الرنانة ثم أطرقها مرة ثانية وأقربها من الماء الموضوع في القدح، ماذا ألاحظ؟

③ لماذا يهتز الماء وينتشر خارج القدح؟

④ أفسر كيف يحدث ذلك؟

⑤ أستنتج ما الصوت؟

⑥ أذكر بعض أنواع الموجات الاخرة؟

الدرس الاول / الحركة الموجية

ما الحركة الموجية؟

س / ماذا تلاحظ عندما ترمي حجرا في بركة ماء؟ وما السبب في ذلك؟

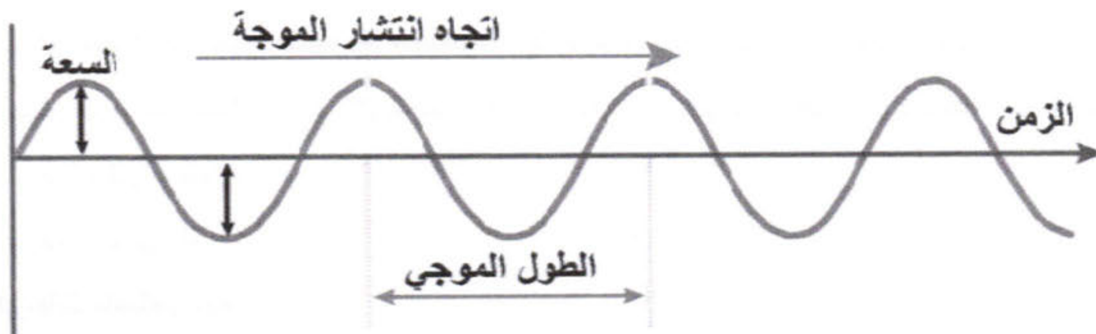
ج/ نلاحظ تولد دوائر متحدة المركز تنتشر على حافة البركة وفي جميع الاتجاهات بسبب حصول اضطراب في الماء في منطقة سقوط الحجر.

س / ما الحركة الموجية؟

ج/ هي أضطراب على هيئى حركة اهتزازية بين اجزاء (دقائق) الوسط دون ان يسبب انتقال تلك الدقائق المهتزة.

الموجة/ هي أضطراب دوري ناتج عن مصدر طاقة لجسم مهتز وهي وسيلة لنقل الطاقة.

❖ الشكل التالي يوضح شكل الموجة المنتشرة حيث تتكون الموجة من قمم وقعور



من الشكل يمكن تعريف المفاهيم الخاصة بالحركة الموجية:

1- الطول الموجي λ : هو أقصر بعد بين نقطتين متتاليتين مهتزتين بكيفية واحدة.

- يمكن تعريف الطول الموجي بأنه المسافة بين قمة موجة وقمة موجة أخرى مجاوره لها.
- يقاس الطول الموجي بوحدة قياس المتر (m).

2- التردد f : هو عدد ذبذبات التي يولدها الجسم المهتز في وحدة الزمن.

- يقاس التردد بوحدة $\frac{\text{ذبذبة}}{\text{ثانية}}$ والتي تسمى هيرتز ويرمز لها hz.
- يمكن حساب التردد من خلال العلاقة $f = \frac{n}{t}$ حيث (n) عدد الذبذبات و (t) الزمن الكلي.

مثال / جسم مهتز يولد 20 ذبذبة خلال ثانية ما التردد؟

الحل / $f = \frac{n}{t} = \frac{20}{1} = 20\ hz$

مثال / جسم مهتز خلال (2min) كون (12) موجة (ذبذبة) أحسب تردده؟

الحل / $f = \frac{n}{t} = \frac{12}{2\times60} = 0.1\ hz$

س / ما علاقة الطول الموجي بالتردد؟

ج/ ان العلاقة بين الطول الموجي والتردد هي علاقة عكسية فكلما زاد التردد قل الطول الموجي.

3- مدة الذبذبة (T): هي الزمن الذي يستغرقه الجسم المهتز ليكمل ذبذبة واحدة.

- يقدر مدة الذبذبة الواحدة بالثانية (s).
- ان مدة الذبذبة تساوي مقلوب التردد حيث ان $T = \frac{1}{f}$

مثال / شوكة رنانة ترددها 100 hz ما مدة ذبذبتها؟

الحل / $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 0.01\ sec$

4- سعة الاهتزاز: هي أقصى ازاحة للجسم المهتز عن موضع استقراره.

5- سرعة الموجة (V):

وهي الازاحة التي تقطعها الموجة في الثانية الواحدة وتعطى بالعلاقة $V = \lambda f$

- من صفات الموجة انها تسير بخطوط مستقيمة في الوسط المتجانس وتنعكس وتنكسر.
- يمكن تقسيم الموجات المنتشرة في الاوساط المادية بحسب حركة دقائق الوسط بالنسبة لاتجاه انتشار الموجة على نوعين:

(1) الموجات الطولية

(2) الموجات المستعرضة

س / قارن بين الموجات المستعرضة والموجات الطولية

الموجات الطولية	الموجات المستعرضة
(1) تسبب اهتزاز دقائق الوسط الناقل باتجاه موازي لاتجاه انتشار الموجة	(1) تسبب اهتزاز دقائق الوسط الناقل باتجاه عمودي لاتجاه انتشار الموجة
(2) تنتقل بشكل سلسلة من التضاغطات والتخلخلات	(2) تنتقل بشكل قمم وقعور
(3) تحتاج الى وسط مادي لانتقالها مثل الصوت	(3) بعضها يحتاج الى وسط مادي لانتقالها الموجات المتولدة في الاوتار المهتزة وبعضها لا يحتاج الى وسط مادي لانتقالها مثل الضوء
(4) شكل (2) تخلخل تضاغط	(4) شكل (3) اتجاه الحركة قمة خط انتشار الموجة قعر

س / ماذا يقصد بالموجات الكهرومغناطيسية؟

ج/ هي موجات مستعرضة لا تحتاج الى وسط مادي لانتقالها فهي تنتقل في الفراغ كما تنتقل في بعض الاوساط المادية وتنتقل بسرعة ثابتة في الفراغ وهي $3\times10^{8}\frac{m}{s}$ كالموجات الضوء المرئي والموجات الراديوية وموجات الاشعة السينية وتختلف فيما بينها بالطول الموجي والتردد.

س / صنف الموجات بحسب حركة دقائق الوسط ؟

انواع الموجات الكهرومغناطيسية

1- الموجات الراديوية/

وهي موجات لها طول موجي (1cm – 1000m) وتستمر في بث اشارات الراديو والإشارات التلفزيونية.

2- الموجات الدقيقة (المايكروية)/

وهي موجات لها طول موجي (1cm – 100μm) وتستثمر في ① الهاتف النقال و ② في الرادار لكشف مواقع لأجسام وسرعتها، ③ وفي أفران الميكروويف اذ تؤمن عمليات الطبخ المنزلي بوقت قصير.

3- الموجات تحت الحمراء/

وهي موجات لها طول موجي (1μm – 100μm) ليست الشمس المصدر الوحيد لهذه الاشعة فالاجسام الساخنة تصدر هذا النوع من الموجات وتستثمر في ① العلاج الطبيعي و ② منظار لاشعة تحت الحمراء الذي يمكننا من رؤية الاجسام في المناطق المظلمة وفي الليل ، ③ وفي جهاز التحكم للتلفاز.

4- الضوء المرئي/

وهي مدى ضيق من الطيف الكهرومغناطيسي ضمن الاطوال الموجية nm(400 – 700) والذي تتحسس به عين الانسان ويتكون من سبعة الوان هي (الأحمر البرتقالي، الأصفر الأخضر الأزرق النيلي، البنفسجي) وكل لون له طول موجي خاص به.

5- الموجات فوق البنفسجية/

وهي موجات تصدرها الشمس أطوالها الموجية nm(100 – 400) وتستثمر في ① حاضنات حديثي الولادة (الخدج) و ② في التعقيم لان لها القابلية على قتل الجراثيم.

6- موجات الاشعة السينية/

وهي موجات طولها الموجي nm(0.001 – 10) وتتميز بأنها عالية التردد وذات طاقة عالية ونفاذية عالية، وتستثمر في ① الطب للكشف عن الكسور في العظام، ولكشف عن الحصى في المرارة وفي جهاز المفراس و ② في المجال الامني الكشف عن الاجسام الفلزية داخل الحقائب في المطارات.

7- موجات أشعة كاما /

وهي موجات ذات طاقة عالية جداً تنبعث من نوى الذرات وهي الموجات الاقصر طولاً في الطيف الكهرومغناطيسي nm(0.00001 – 0.001) وتستثمر أشعة كاما لمعالجة الامراض السرطانية ولقتل الجراثيم والبكتريا الضارة في بعض الاطعمة.

مراجعة الدرس الأول/ اختبر معلوماتي

① ما الحركة الموجية؟ يراجع الملزمة

② وضح مفهوم الموجة؟ يراجع الملزمة

③ قارن بين الموجة الطولية والموجة المستعرضة؟ يراجع الملزمة

④ ما الطول الموجي؟ وما علاقته بالتردد؟ يراجع الملزمة

⑤ ما تردد الشوكة رنانة مدة ذبذبتها (0.0045s) ؟

الحل /

$$T = \frac{1}{f} \rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.0045} = \frac{10000}{45} = 222.2\ HZ$$

⑥ أذكر بعض تطبيقات الاشعة السينية؟ يراجع الملزمة

التفكير الناقد

① أرسم موجات مستعرضة متساوية بالطول الموجي ومختلفة بالسعة.

② اذا رميت حجراً في ماء هل تبقى سعة موجة الماء ثابتة بعد مدة من الزمن؟ ولماذا؟

③ لا يصاحب انتقال الصوت في وسط مادي انتقال دقائق الوسط؟ ما السبب في ذلك؟



الدرس الثاني / الصوت وخصائصه

ما الصوت؟

الصوت/ موجة طويلة تتكون من سلسلة من التضاغطات والتخلخلات ينتقل في الاوساط المادية فقط.

س/ وضح كيف يحدث الصوت؟

ج/ عند اهتزاز جسم وسط مادي فأنه يسبب تقارب دقائق الوسط في الوضع الذي يتحرك نحوه مولداً ما يسمى (بالتضاغط) بينما تتباعد دقائق الوسط المادي في الوضع الذي يتركه مولداً ما يسمى (بالتخلخل) وبأستمرار اهتزاز الجسم تنتقل سلسلة من التضاغطات والتخلخلات بعيداً عن الجسم المهتز فينتج الصوت.

التضاغط/ هو الموضع الذي تتقارب فيه دقائق الوسط من بعضها.

التخلخل/ هو الوضع الذي تتباعد فيه دقائق الوسط عن بعضها.

س/ كيف يمكن حساب سرعة الصوت؟

ج/ من خلال العلاقة : سرعة الصوت = المسافة التي يقطعها الصوت / الزمن المستغرق لقطع تلك المسافة

$$S = \frac{d}{t}$$

حيث ان (S) تمثل مقدار سرعة الصوت، (d) تمثل المسافة التي يقطعها الصوت و (t) الزمن المستغرق.

س/ علام يعتمد مقدار سرعة انتقال الموجات الصوتية في وسط مادي؟

ج/ (1) كثافة الوسط (يقل انطلاق الصوت كلما زادت كثافة الوسط)

(2) مرونة الوسط (يزداد انطلاق الصوت كلما زادت مرونة الوسط)

❖ بما ان معامل مرونة الوسط الصلب كبيرة فأن سرعة الصوت فيها أكبر منه للمواد السائلة واكبر منه للغازات.

س/ هل سرعة الصوت في الهواء ثابتة المقدار؟

ج/ كلا تتغير بتغير درجة حرارة الهواء حيث ان سرعة الصوت تزداد بمعدل $0.6 \frac{m}{s}$ لكل درجة سليزية واحدة نتيجة لزيادة حركة جزيئات الهواء.

❖ العلاقة بين مقدار سرعة الصوت في الهواء ودرجة حرارته تعطى بالعلاقة :

$V = 331 + 0.6T$ حيث ان (331) تمثل انطلاق الصوت عند درجة الصفر السليزي و (T) تمثل درجة الحرارة بالسليزي.

مثال / أحسب مقدار انطلاق الصوت عند درجة حرارة $30C^{\circ}$؟

الحل / $V = 331 + 0.6\,T \rightarrow V = 331 + 0.6 \times 30 \rightarrow V = 331 + 18 = 349 \frac{m}{s}$

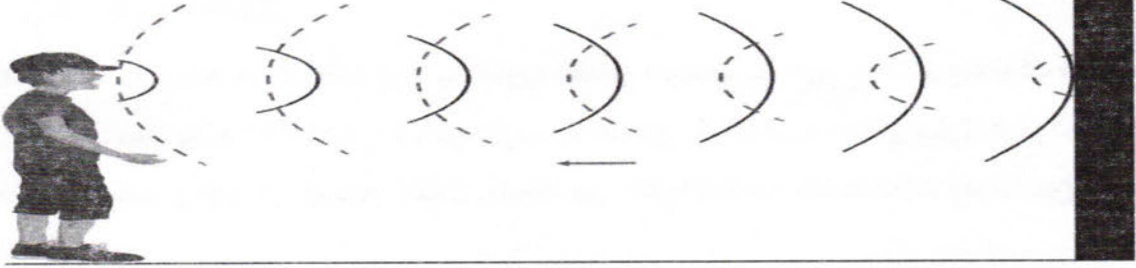
سؤال واجب/ أحسب مقدار انطلاق الصوت عند درة حرارة $20C^{\circ}$؟

ج/ $\left\{343 \frac{m}{s}\right\}$

انعكاس الموجات الصوتية

❖ الموجات الصوتية عندما تصل الى حاجز كالبنايات او جبل فأنه ترتد عنه الى نفس الوسط وتدعى هذه الظاهرة بالانعكاس وهي صفة عامة لجميع الموجات.

الصدى/ هو ظاهرة تكرار سماع الصوت الناشئ عن انعكاس الموجات الصوتية.



س/ عندما تصيح في قاعة كبيرة وفارغة فأنك تسمع صوتك يتكرر عدة مرات ما السبب في ذلك؟

ج/ بسبب ظاهرة الصدى وهي ظاهرة تكرار سماع الصوت الناشئ عن انعكاس الموجات الصوتية.

س/ ما هو شروط حدوث الصدى؟

ج/ (1) ان تكون الفترة الزمنية بين سماع الصوت وصداه اقل من (0.15).

(2) وجود سطح او جدار عاكس للموجات الصوتية لا يقل بعده عن (17 m).

مثال/ ما سرعة صوت يرسله شخص يقف اما حاجز يبعد عنه 360m فسمع صداه بعد فترة زمنية 2S؟

الحل/ سرعة الصوت = $\frac{\text{المسافة (البعد)}}{\text{الزمن}\ (\frac{1}{2})}$ $V = \frac{d}{\frac{1}{2}t}$

❖ حيث ان الزمن المقاس يمثل ذهاب وأياب الصوت $V = \frac{360}{2 \times \frac{1}{2}} = 360\ \frac{m}{s}$

سؤال واجب/ يقف رجل امام جبل فيرسل صوتا فيسمع صداه بعد زمن قدره 2Sec أحسب بعد الجبل عن الرجل (اعتبر سرعة الصوت $340\frac{m}{s}$)

ج/ {340 m}

س/ ما فوائد الصدى؟

ج/ يستثمر لقياس أعماق البحار وتحديد بعد الاسماك في البحر عن سطح الماء.

س/ ما أضرار الصدى؟

ج/ حدوث الدوي للصوت نتيجة التداخل بين الموجات الصوتية الصادرة والمنعكسة.

س/ كيف يتم التقليل من أضرار الصدى في القاعات الكبيرة والمسارح والاستوديوهات؟

ج/ من خلال تغليف جدران وسقوف تلك القاعات بألواح ماصة للصوت من الفلين تعمل على تقليل انعكاس الصوت.

❖ **تصنف الموجات الصوتية الى ثلاثة أنواع اعتماداً على تردداتها.**

1- الموجات الصوتية السمعية /

هي الموجات التي تتحسسها الاذن البشرية وتتراوح تردداتها HZ (20000 – 20).

2- الموجات الصوتية فوق السمعية /

هي الموجات التي تزيد تردداتها على 20000 HZ والتي تقع خارج نطاق حاسة الاذن البشرية.

ما أهم التطبيقات للموجات الصوتية فوق السمعية:

ج/ (1) القياس اعماق البحار والكشف عن المعادن.
(2) تنظيف الاجهزة الدقيقة مثل الساعات وأجهزة القياس.
(3) السونار لتشخيص الامراض ويعد وسيلة آمنة لمراقبة الجنين.
(4) تعقيم المعدات الطبية.
(5) تفتيت الحصى في الكلية والقناة الصفراوية.

س/**علل/ تستثمر الموجات الصوتية فوق السمعية بشكل أوسع في كثير من المجالات الصناعية والطبية؟**

ج/ لقصر أطوالها الموجية وترددها العالي لذا تكون طاقتها عالية فلها القدرة على النفاذ وانتقالها كأشعة ضيقة.

3- الموجات الصوتية تحت السمعية /

هي الموجات الت يقل ترردداتها عن 20 HZ لذا لا تستطيع الاذن البشرية التحسس بها.

س/ **ما أهم استثمار الموجات الصوتية تحت السمعية؟**

ج/ تستثمر لرصد الزلال ومتابعة النشاط البركاني.

س/ **نشاهد اضطرابا وتغييرا في سلوك بعض الحيوانات عند حدوث الزلازل او نشاط البراكين؟ ما السبب في ذلك؟**

ج/ لان بعض الحيوانات لها القابلية على التحسس الموجات الصوتية تحت السمعية مثل الفيلة لذا تضطرب ويتغير سلوكها عند حدوث الزلازل او نشاط البراكين.

الضوضاء/ هي أصوات غير مرغوبة فيها لا يرتاح الانسان الى سماعها ومصدرها
(1) الضوضاء الاجتماعية مثل (أصوات الاشخاص والحيوانات والأجهزة الكهربائية).
(2) ضوضاء وسائط النقل مثل (السيارات والقطارات والطائرات).

* ان وجود كثرة الضوضاء في بيئة معينة كالمصانع والمناطق المزدحمة يسبب تلوث على الصحة البشرية يسمى بالتلوث بالضوضاء يضاهي التلوث للهواء والتلوث الماء.

س/ **ما هي الامور الواجب اتخاذها لتلافي حدوث التلوث بالضوضاء؟**

ج/ (1) ارتداء سدادات الاذن عند استخدام الادوات في الورش والمصانع التي ترتفع فيها الضوضاء.
(2) نشر الوعي في وسائل الاعلام المختلفة لبيان خطورة التلوث بالضوضاء على الصحة البشرية.
(3) توعية الطفل لتجنب استخدام اللعب ذات الاصوات العالية وعدم استخدامها بالقرب من أذنه.

س/ **ما هي خصائص الصوت؟**

ج/ (1) علو الصوت. (2) درجة الصوت. (3) نوع الصوت.

علو الصوت/ هي خاصية للصوت التي تستطيع الاذن من خلالها التمييز بين الاصوات الخافتة كالهمس والمرتفعة مثل الصراخ ويرتبط علو الصوت بشدة الصوت.

س/ **علام يعتمد مقدار شدة الصوت؟**

ج/ (1) المساحة السطحية للسطح المهتز (طاقة مصدر الصوت).
(2) كثافة الوسط الناقل.
(3) البعد بين مصدر الصوت والسامع.

س/ ما الكمية الفيزيائية المستعملة لقياس علو الصوت؟

ج/ مستوى شدة الصوت وتقتدر بوحدة الديسبل ويرمز لها (dB).

❖ للإذن البشرية قابلية التحمل لشدة صوت لا يزيد عن 120 dB مثل صوت الطائرة.

درجة الصوت/ هي خاصية الصوت التي تستطيع الاذن من خلالها التمييز بين الاصوات الحادة (الرفيعة) كصوت الطفل او المرأة والأصوات الغليظة كصوت الرجل وتعتمد درجة الصوت على تردد الصوت.

س/ علل/ درجة صوت المرأة أعلى من درجة صوت الرجل؟

ج/ لان درجة الصوت تزداد بزيادة التردد الصوت فتردد الصوت المرأة أكبر من تردد صوت الرجل.

نوع الصوت/ هي خاصية الصوت التي تستطيع الاذن من خلالها التمييز بين النغمات الصادرة عن الاصوات المتساوية بالشدة والدرجة كأصوات الآلات الموسيقية.

س/ علام يعتمد نوع الصوت؟

ج/ (1) نوع مصدر الصوت.

(2) طريقة توليد الصوت (طريقة اهتزاز الصوت).

مراجعة الدرس الثاني / اختبر معلوماتي

① ما الصوت ؟ وكيف يحدث؟ يراجع الملزمة

② ما القانون الرياضي الذي يوضح تأثير درجة الحرارة على سرعة الصوت في الهواء؟ يراجع الملزمة

③ ما الصدى؟ وما شروط تولده؟ يراجع الملزمة

④ اي خاصية من خصائص الصوت تستعمل لتمييز بين صوت الطائرة وصوت زميلك؟

ج/ علو الصوت.

⑤ قارن بين الموجات فوق السمعية وتحت السمعية؟ يراجع الملزمة

التفكير الناقد

① لماذا لا ينتقل الصوت في الفراغ؟

② كيف تميز الاشخاص دون ان تراهم؟

③ ما سبب أستعمال الموجات فوق السمعية في أجهزة السونار؟

④ أفرض انك تحاول ان تسمع وقع أقدام هل تضع اذنك على الارض او ترفع راسك في الهواء؟ ولماذا؟

مراجعة الفصل الخامس / اختبر معلوماتي

مراجعة المفردات والمفاهيم والفكرة الرئيسية

س 1/ أكمل العبارات الاتية بما يناسبها:

① الموجات الكهرومغناطيسية تنتقل في **الفراغ** وفي **الاوساط المادية**.

② تنتقل الموجات الضوئية والراديوية في الفراغ بـ **سرعة** واحدة.

③ عندما يهتز وتر مثبت من طرفيه الى الاعلى والأسفل فأنك تحصل على موجات **مستعرضة.**

④ تهتز جزيئات الوسط في الموجة الطولية **باتجاه موازي** خط انتشار الموجة.

⑤ تستثمر موجات الاشعة السينية في **الطب للكشف عن** بعض الامراض وفي جهاز **المفراس.**

⑥ الصوت هو **موجات طولية** ينتقل خلال الوسط المادي بشكل سلسلة من **التضاغطات** و **التخلخلات.**

⑦ تتحسس الدلافين الموجات الصوتية **فوق السمعية.**

س 2/ أختر الاجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

① **درجة الصوت تعتمد على:**

أ- شدة الصوت ب- تردد الصوت جـ- سرعة الصوت د- كثافة وسط الانتشار

② **تعد الموجات المنتشرة احدى وسائل:**

أ- الاهتزاز ب- نقل الطاقة جـ- الحركة الموجية د- تقليل الطاقة

③ **لا يعد من الاستخدامات الطبية للموجات فوق السمعية:**

أ- تفتيت الحصى بالكلية ب- مراقبة نمو الجنين

جـ- تعقيم المعدات الطبية د- متابعة النشاط البركاني

④ **تستعمل الاذن خاصية نوع الصوت لتمييز بين:**

أ- صوت الرجل وصوت الطفل ب- صوت الشاحنة وصوت السيارة

جـ- أصوات الآلات الموسيقية د- الصراخ والهمس

⑤ **أقل بعد لحاجز ينعكس عنه الصوت ويسمع صداه هو:**

أ- 12m ب- 15m جـ- 17m د- 19m

⑥ **اي من الترددات التالية ليس بامكان شخص ان يسمعها**

أ- 50 HZ ب- 600 HZ جـ- 30 000 HZ د- 15000 HZ

⑦ **واحد مما يلي ليست موجات طولية:**

أ- موجة الزلال ب- الموجات فوق السمعية جـ- الموجات السمعية د- الموجات الكهرومغناطيسية

س 3/ أجب عما يأتي بأجابات قصيرة:

① **ما العوامل التي تعتمد عليها سرعة الصوت في الاوساط (المادية الصلبة، السائلة، الغازية)**

ج/ يراجع الملزمة.

② **ما أهمية الصوت؟**

ج/ التواصل بين الناس والتحسس ومعرفة ما حولنا.

③ **ماذا نقصد بالضوضاء؟** يراجع الملزمة.

④ **ما الصدى؟ وما فوائده ومضاره؟** يراجع الملزمة.

⑤ قارن بين الموجات الراديوية وموجات الاشعة السينية؟ يراجع الملزمة.

س 4/ شخص يقف اما حاجز يبعد عنه 340M عن شخص يرسل صوتا في الهواء فأذا سمع صوته بعد 2sec أحسب

(1) سرعة الصوت انذاك (2) درجة الحرارة

الحل/

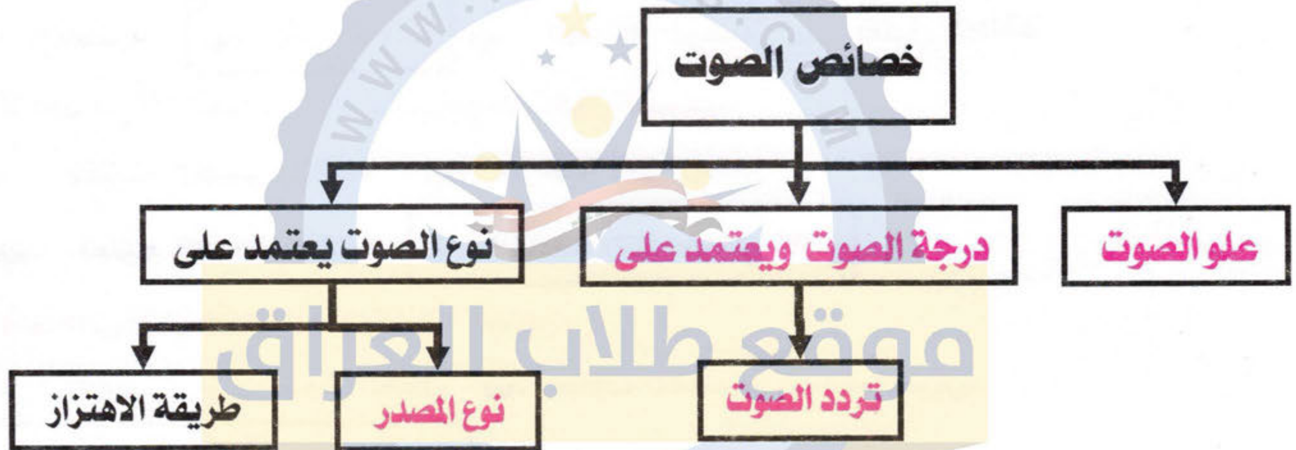
(1) $V = \frac{d}{\frac{1}{2}t} = \frac{340}{\frac{1}{2}(2)} = 340 \ \frac{m}{s}$

(2) $V = 331 + 0.6T$

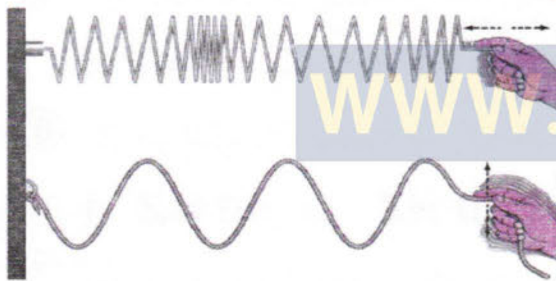
$340 = 331 + 0.6T \Rightarrow 0.6T = 340 - 331 = 9$

$T = \frac{9}{0.6} = \frac{90}{6} = 15C^o$

س 5/ أكمل مخطط المفاهيم الاتية:



س 6/ لاحظ الشكل وأجب عن الاسئلة الاتية:



① ما نوع الموجات؟

ج/ أ- النابض المحلزن/ موجات طولية.

ب- الوتر/ موجات مستعرضة.

② من اهتزاز جزيئات الوسط لكل منهما؟

ج/ أ- النابض المحلزن/ بأتجاه موازي لاتجاه انتشار الموجة.

ب- الوتر/ بأتجاه عمودي لاتجاه انتشار الموجة

① أذكر امثلة لكل منهما:

أ- النابض المحلزن/ الصوت، الزلازل.

ب- الوتر/ موجات البحر ، الموجات الكهرومغناطيسية.

الفصل السادس

الضوء

نشاط

تكون الظل وشبه الظل

أدوات النشاط/ جسم معتم (كرة)، مصباح كهربائي اعتيادي، حاجز (شاشة)

خطوات العمل:

① أضع الجسم المعتم بين المصدر الضوئي النقطي والحاجز المعتم، ماذا ألاحظ؟
② أبعد المصدر الضوئي عن الجسم المعتم ثم أقربه منه، ماذا ألاحظ؟
③ أستبدل المصدر الضوئي النقطي بمصباح ضوئي اعتيادي او ضوء الشمس ماذا الاحظ؟
④ ماذا أسمي المنطقة المظلمة تماما المتكونة للجسم المعتم؟
⑤ علام يعتمد حجم الظل المتكون؟
⑥ ماذا أسمي المنطقة التي تزداد فيها شدة الاستضاءة تدريجياً كلما أبتعدنا عن منطقة الظل؟



الدرس الاول / الضوء وخصائصه

الضوء/ هو شكل من أشكال الطاقة يؤثر في العين ويحدث الابصار ويمكننا من رؤية الاجسام من حولنا.

س/ ما مصادر الضوء؟

ج/ (1) أجسام مضيئة هي مصادر تبعث الضوء بذاتها (الشمس النجوم، المصباح المضيء)
(2) اجسام مستضيئة هي مصادر تعكس الضوء (القمر، الكتاب، الشجرة، المرآة)

س/ كيف ينتقل الضوء؟

ج/ ينتقل الضوء بشكل موجة كهرومغناطيسية مكونة من مجالين كهربائي عمودي على مجال مغناطيسي وهي جزء من الطيف كهرومغناطيسي.

س/ ما نوع الموجة للضوء؟

ج/ الضوء هو موجة كهرومغناطيسية.

س/ ماذا يقصد بالموجة كهرومغناطيسية ؟

ج/ اي انها مكونة من مجالين كهربائي ومجال مغناطيسي عموديان بعضهما على بعض.

الطيف كهرومغناطيسي/ هو مدى واسع من الموجات الكهرومغناطيسية المختلفة بالتردد والطول الموجي مثل (الموجات الراديوية، الموجات الدقيقة، الاشعة تحت الحمراء والضوء المرئي والأشعة فوق البنفسجية والسينية وأشعة كاما).

الطيف المرئي/ وهو الضوء المرئي الذي تتحسسه العين البشرية ويتراوح مدى اطوالها الموجية (400 – 700)nm ويتكون من سبعة ألوان (الأحمر البرتقالي، الأصفر الأخضر الازرق، النيلي، البنفسجي).

س/ أذكر أهم خصاص للضوء؟

(1) الضوء يسير في خطوط مستقيمة في الوسط المتجانس الواحد.
(2) يمتاز الضوء بمبدأ استقلالية الاشعة.
(3) لا يحتاج الضوء الى وسط مادي لانتقاله فهو ينتقل في الفراغ وفي الاوساط المادية الشفافة.
(4) يسير الضوء بسرعة ثابتة في الوسط الواحد.

❖ سرعة الضوء في الفراغ بسرعة ثابتة $3\times10^{8}\frac{m}{s}$ وهي سرعة عالية يرمز لها (c) وتعطى بالعلاقة

$C = \lambda f$ حيث ان c = سرعة الضوء في الفراغ

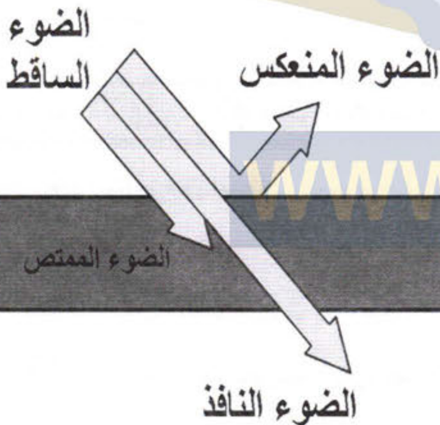
λ = الطول الموجي للضوء f = تردد الضوء

❖ ان سرعة الضوء تقل عند انتقالها في الاوساط الشفافة بسبب نقصان في الطول الموجي للضوء وثبوت تردده.

س/ ماذا يقصد بأن الضوء يمتاز بمبدأ الاستقلالية الأشعة؟

ج/ اي ان الاشعة الضوئية عندما تتقاطع لا يؤثر اي منهما في الآخر بل يواصل كل منهما السير في اتجاهه دون ان يتأثر بأشعاع الآخر.

ما سلوك الضوء في الأوساط المختلفة؟



س/ ماذا يحصل عند سقوط الضوء على وسط شفاف مثل الزجاج؟

ج/ عندما يسقط الضوء على زجاج النافذة ينفذ جزء منه وينعكس جزء آخر ويمتص المتبقي منه؟

❖ **تقسم المواد من حيث سماحيتها للضوء بالنفاذ الى ثلاثة اقسام هي:**

1- المواد الشفافة /

هي المواد التي تسمح للضوء بالنفاذ من خلالها فنرى الاجسام الواقعة خلفها بوضوح مثل (الهواء، الماء النقي ، الزجاج الرقيق المصقول).

2- المواد شبه الشفافة /

هي المواد التي تسمح بنفاذ قسم قليل من الضوء وتمتص وتعكس المتبقي من الضوء الساقط عليها لذلك لا نرى الاجسام الواقعة خلفها بوضوح مثل (الزجاج المحبب).

3- المواد المعتمة /

هي المواد التي لا تسمح للضوء بالنفاذ من المتبقي خلالها فلا نرى الاجسام الواقعة خلفها مثل (الحديد، الخشب، الكتاب).

س/ بما ان ماء البحر من الأوساط الشفافة لماذا نرى قاع البحر مظلما؟

ج/ لأنه يتناقص مقدار شدة الضوء النافذ في الوسط الشفاف كلما زاد سمكه.

كيف يتكون الظل؟

الظل/ هو عبارة عن مسافة مظلمة تتكون خلف كل جسم معتم يسقط عليه ضوء صادر من مصدر واحد.

شبه الظل/ وهي المنطقة التي تتكون حول منطقة الظل التام وتكون مضاءة قليلاً.

س/ ماذا يحصل عند وقوع أي جسم معتم في مسار الضوء صادر من مصدر نقطي؟

ج/ يعمل هذا الجسم على حجب الضوء عن منطقة معينة مكوناً مساحة مظلمة تماماً تسمى بالظل وقد تتكون حولها منطقة مضاء قليلاً تسمى شبه الظل حسب نوع المصدر المستعمل.

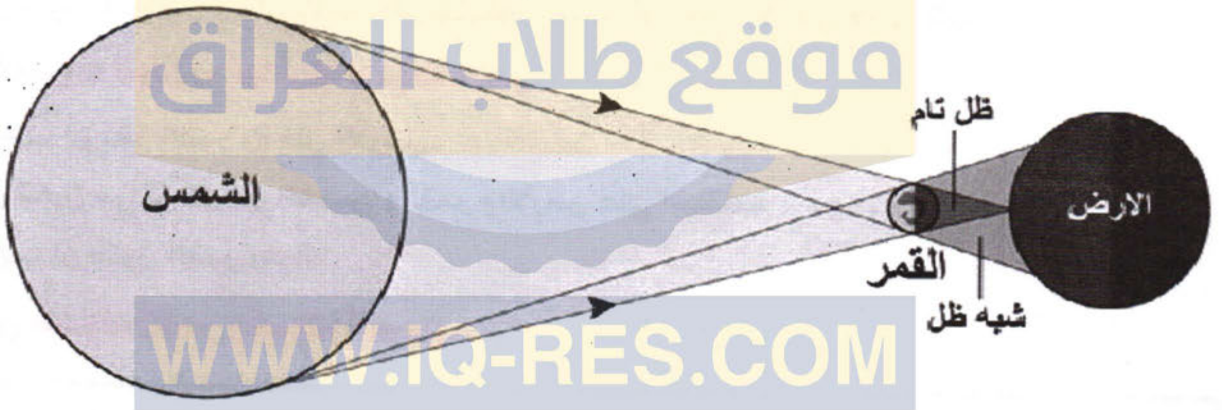
س/ علام يدل تكون الظل؟

ج/ هذا يدل على ان الضوء يسير وينتشر بخطوط مستقيمة.

❖ هنالك ظواهر طبيعية تدل على تكون الزلال هي ظاهرة كسوف الشمس وخسوف القمر.

كسوف الشمس/ هي ظاهرة سقوط ظل القمر على الارض فينحجب جزءاً من ضوء الشمس او كله عن جزء من سطح الارض وتحدث هذه الزاهرة عندما يكون القمر بالمحاق.

س/ متى يحدث الكسوف الكلي والكسوف الجزئي؟



ج/ يحدث الكسوف الكلي عندما يعمل القمر على حجب الضوء الشمس كلياً عن جزء سطح الارض.

ويحدث الكسوف الجزئي عندما يعمل القمر على حجب جزءاً من ضوء الشمس.

س/ ما هي الشروط الواجب توفرها لحدوث ظاهرة كسوف الشمس؟

ج/ (1) يجب ان تقع الارض في ظل القمر.

(2) ان تكون مراكز كل من الشمس والقمر والأرض على استقامة واحدة.

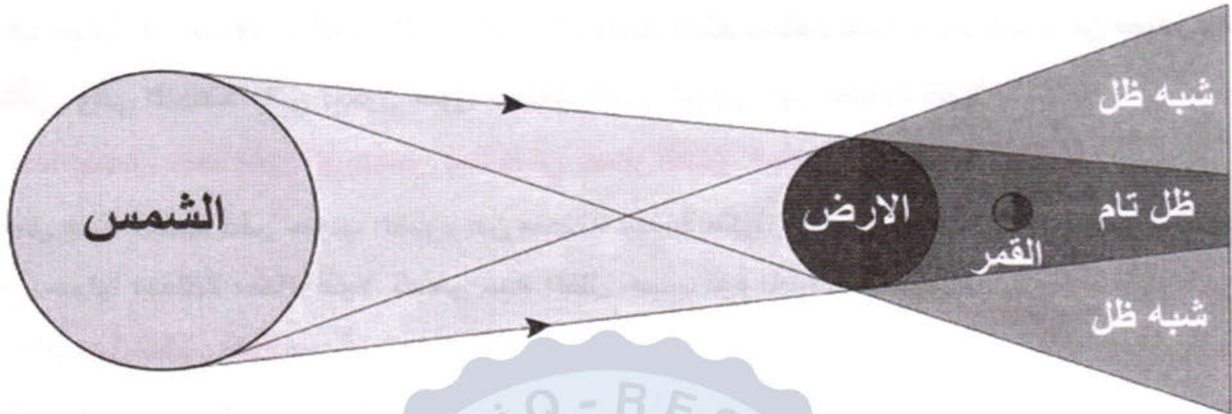
(3) يجب ان يكون القمر في حالة المحاق.

س/ ما المدة الزمنية الذي يستغرقه كسوف الشمس؟ ولماذا؟

ج/ مدة الكسوف هي 7.5 دقيقة بسبب صغر ظل القمر على الارض.

س/ ما هو خسوف القمر؟

ج/ هو ظاهرة وقوع القمر في ظل الارض حيث يعمل الارض على حجب ضوء الشمس عن القمر كلياً او جزئياً يحدث عندما يكون القمر بدراً.



س/ متى يحدث الخسوف الكلي للقمر والخسوف الجزئي؟

ج/ يحدث الخسوف الكلي عندما يقع القمر في ظل الارض التام ويحدث الخسوف الجزئي عندما يقع القمر في منطقة شبه الظل للأرض.

س/ ما المدة الزمنية الذي يستغرقه خسوف القمر؟ ولماذا؟

ج/ يستمر الخسوف لمدة بين نصف ساعة الى ساعتين بسبب كبر ظل الارض على القمر.

س/ ما هو الشروط الواجب توافرها لحدوث ظاهرة خسوف القمر؟

ج/ (1) يجب ان يقع القمر في ظل الارض.

(2) ان تكون مراكز كل من الشمس والقمر والأرض على استقامة واحدة.

(3) يجب ان يكون القمر بدراً.

س/ قارن بين خسوف القمر وكسوف الشمس

وكسوف الشمس	خسوف القمر
(1) يحدث عندما تقع الارض في ظل القمر	(1) يحدث عندما يقع القمر في ظل الارض
(2) مركز الشمس والقمر والأرض على استقامة واحدة	(2) مركز الشمس والأرض ولقمر على استقامة واحدة
(3) يكون القمر في حالة المحاق	(3) يكون القمر في حالة البدر
(4) مدته 7.5 دقيقة	(4) مدته بين نصف ساعة الى ساعتين.

مراجعة الدرس الأول/ اختبر معلوماتي

① ما الضوء ؟ وما مصادره؟ يراجع الملزمة

② ميز بين منطقتي الظل وشبه الظل؟ يراجع الملزمة

③ كيف ينتقل الضوء؟ يراجع الملزمة

④ قارن بين:

أ- الجسم المضيئ والجسم المستضيء؟ يراجع الملزمة

ب- الاجسام الشفافة والأجسام المعتمة؟ يراجع الملزمة

⑤ يحافظ كل شعاع على مساره عند تقاطع الاشعة الضوئية ماذا تسمى هذه الخاصية؟

ج/ خاصية بمبدأ استقلالية الاشعة الضوئية.

التفكير الناقد

① لماذا نرى قاع البحر مظلماً؟

② ما خاصية الضوء التي تستدل عليها عند تكون الظل؟

③ بماذا تختلف الموجة الضوئية عن الموجة الصوتية.

الدرس الثاني / انعكاس الضوء

ما انعكاس الضوء؟

❖ ان مشاهدتنا لصورنا في مرايا المنزل او صالون الحلاقة هي نتيجة ظاهرة انعكاس للضوء.

انعكاس الضوء/ هو ارتداد الموجة الضوئية الساقطة بصورة مائلة على سطح صقيل الى نفس الوسط الذي قدم منه.



المفاهيم المتعلقة بانعكاس الضوء من خلال الشكل

1- **الشعاع المنعكس /** هو حزمة ضوئية تتمثل بخط مستقيم ترتد عن السطح العاكس.

2- **العمود المقام /** هو مستقيم عمودياً على السطح العاكس من نقطة السقوط.

3- **زاوية السقوط /**

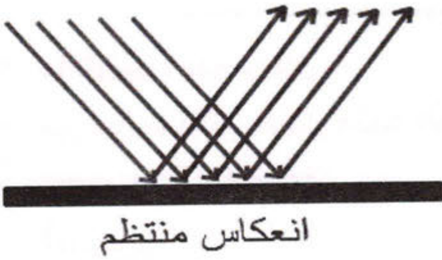
هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.

4- **زاوية الانعكاس /**

هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.

أنواع الانعكاس للضوء

❖ يصنف انعكاس الضوء حسب السطح العكس على نوعين هما:



انعكاس منتظم

1- الانعكاس المنتظم/

ترتد الاشعة الضوئية في اتجاه واحد بنفس الزاوية عندما تسقط على سطح صقيل مثل سطح المرآة او الالمنيوم او سطح الماء ساكن.



انعكاس غير منتظم

2- الانعكاس المنتظم/

ترتد الاشعة الضوئية في اتجاهات متعددة وبزوايا مختلفة عندما تسقط على سطح خشن مثل الصوف او ورق الشجر وسطح طاولة خشبية.

س/ قارن بين الانعكاس المنتظم والانعكاس غير المنتظم؟

الانعكاس المنتظم	والانعكاس غير المنتظم
١) يحدث في السطوح الصقلية كالمرايا وسطح الماء الساكن	١) يحدث في السطوح غير المنتظمة مثل الخشب، الورق الخشن، الحجر.
٢) ترتده الاشعة الانعكاسية بأتجاه واحد	٢) ترتده الاشعة المنعكسة باتجاهات مختلفة
٣) زوايا الانعكاس متساوية لجميع الاشعة المنعكسة	٣) زوايا الانعكاس مختلفة لجميع الاشعة المنعكسة

س/ ماذا حدث للضوء عندما يسقط على سطح صقيل؟

ج/ يرتد الضوء في اتجاه واحد بنفس زاوية السقوط اي يحدث له (انعكاساً منتظماً).

قوانين الانعكاس

(1) القانون الاول للانعكاس/ زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

(2) القانون الثاني للانعكاس/ الشعاع الساقط والشعاع المنعكس والعمود المقام على السطح العاكس من نقطة السقوط تقع جميعها في مستو واحد عمودي على السطح العاكس.

نشاط

اثبات القانون الاول للانعكاس

(1) أحضر ورقة ومنقلة ومرآة مستوية وضوء ليزر.

(2) أضع الورقة على سطح المنضدة وأضع عليها منقلة وأثبت المرآة المستوية بوضع عمودي مع المنضدة.

(3) أوجه ضوء الليزر بزاوية معينة في المنقلة ولتكن 40° على سطح المرآة ماذا ألاحظ؟

(4) أكر الخطوة 3 ولكن بزاوية معينة في المنقلة ولتكن 40° على سطح المرآة ماذا ألاحظ؟

(5) ما مقدار كل من زاوية السقوط وزاوية الانعكاس؟

س/ هل ينطبق قانونا الانعكاس في حالة الانعكاس غير المنتظم؟

ج/ نعم حيث ان زاوية السقوط = زاوية الانعكاس للشعاع الواحد لكن بزوايا انعكاس مختلفة لبقية الاشعة المنعكسة.

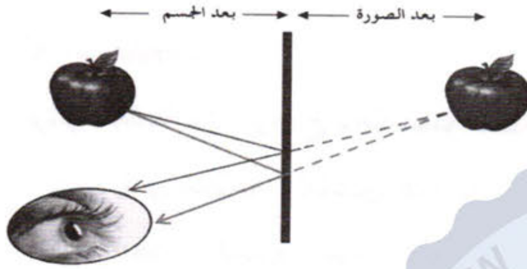
المرايا

المرآة/ هي قطعة من الزجاج ذات سطح مصقول ناعم وتعكس معظم الضوء الساقط عليها.

س/ ما انواع المرايا؟

ج/ (1) مرايا مستوية (2) مرايا كروية

المرآة المستوية/ هي قطعة من الزجاج ذات سطح ناعم أملس مستو ويطلى أحد وجهيها بـالزئبق او فلـزات أخرى تعكس معظم الضوء الساقط عليها.



س/ ما صفات الصورة المتكون في المرآة المستوية؟

ج/ (1) طول الصورة = طول الجسم

(2) معتدلة ومعكوسة الجوانب.

(3) وهمية تبدو خلف المرآة.

(4) بعد الجسم عن المرآة = بعد الصورة عن المرآة

س/ لو وقفت اما المرآة ورفعت يدك اليمنى كيف ستبدو الصورة؟

ج/ ستبدو وكأنك ترفع يدك اليسرى.

الجهة اليسرى

الجهة اليمنى

س/ علل/ تكتب كلمة إسعاف معكوسة على مقدمة سيارة الاسعاف؟

ج/ حتى يراها سائق السيارة التي امامها معتدلة في المرآة المستوية ويفسح له الطريق.

س/ ماذا يقصد بالصورة الوهمية؟

ج/ هي الصورة التي تقع خلف المرآة لأنها تكونت من تلاقي امتدادات الاشعة المنعكسة خلف المـرآة ولا يمكن اسقاطها على حاجز.

س/ قارن بين الصورة الحقيقية والوهمية؟

الصورة الحقيقية	الصورة الوهمية
(1) ناتجة من التقاء الاشعة المنعكسة عن سطح المرآة	(1) ناتجة من التقاء الامتدادات الاشعة المنعكسة عن سطح المرآة
(2) تقع امام المرآة	(2) تقع خلف المرآة
(3) يمكن استلامها على حاجز	(3) لا يمكن استلامها على حاجز

س/ لو وقفت على بعد 100 cm من مرآة مستوية فما بعد الصورة المتكونة عنها؟

ج/ 100 cm

س/ اذا وقفت على بعد 50 cm من مرآة مستوية فما مقدار المسافة بين صورتك وجسمك؟

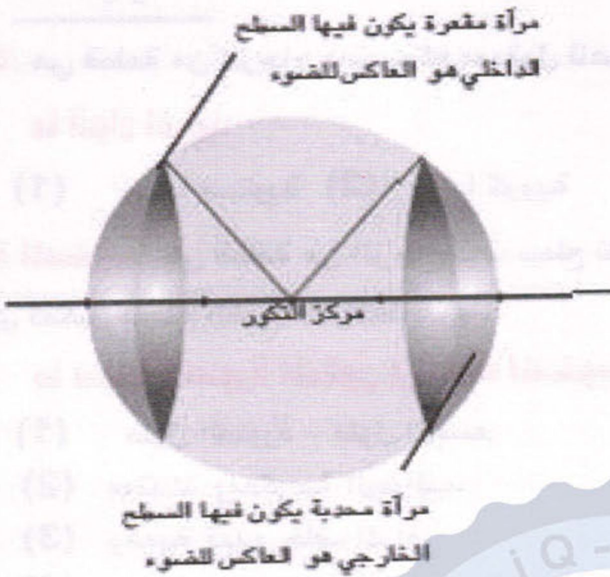
ج/ 100 cm

س/ ما أهم التطبيقات للمرايا المستوية؟

ج/ (1) المرايا في المنازل وفي الصالونات الحلاقة والمعارض وداخل السيارة.

(2) تستخدم في صناعة منظار الغواصة (البيروسكوب) الذي يستخدم في الغواصات للرؤيـة فـوق سطح الماء، حيث يتكون من انبوب يحتوي على مرآتين مستويتين تقعان بزاوية 45°.

المراة الكرويـة



المرآة الكروية/

هي مرآة سطحها العاكس جزءاً من سطح كروي عاكس وهي تعكس معظم الضوء الساقط عليها.

انواع المرايا الكروية:

1- المرآة المقعرة/

وهي قطعة من الزجاج ذات سطح صقيل ناعم أملس سطحها العاكس للداخل تعكس معظم الضوء الساقط عليها.

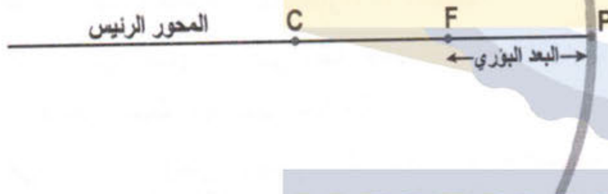
2- المرآة المحدبة/

وهي قطعة من الزجاج ذات سطح صقيل ناعم أملس سطحها الخارجي هو العاكس للخارج تعكس معظم الضوء الساقط عليها.

المصطلحات الخاصة بالمرايا:

(1) قطب المرآة/

هي نقطة تتوسط سطح المرآة ويرمز له (P)



(2) مركز التكور/

هو مركز الكرة التي تكون المرآة جزء منها ويرمز له (c).

(3) المحور الرئيسي/

هو المستقيم المار بين مركز التكور وقطب المرآة.

(4) بؤرة المرآة/ هي نقطة تتوسط المسافة بين مركز التكور وقطب المرآة (F).

(5) البعد البؤري/ هي المسافة بين بؤرة المرآة وقطبها.

(6) نصف قطر التكور/ هي المسافة بين مركز التكور وأي نقطة على سطح المرآة.

س/ علل/ تسمى المرآة المقعرة بالمرآة اللامة؟

ج/ لأنها تعمل على تجميع الاشعة الساقطة الموازية للمحور ارئيسي بعد انعكاسها في نقطة تسمى بالبؤرة الحقيقية والتي تتكون من تلاقي الاشعة المنعكسة.

س/ علل/ تسمى المرآة المحدبة بالمرآة المفرقة؟

ج/ لأنها تعمل على تفريق الاشعة الضوئية بعد انعكاسها في نقطة تسمى بالبؤرة الوهمية والتي تتكون من التقاء امتدادات الاشعة المنعكسة.

س/ قارن بين المرايا المحدبة والمقعرة؟

المرايا المحدبة	المرايا المقعرة
(1) سطحها الخارجي هو السطح العاكس للضوء (2) تسمى بالمرآة المفرقة (3) بؤرتها وهمية	(1) سطحها الداخلي هو السطح العاكس للضوء (2) تسمى بالمرآة اللامة (3) بؤرتها حقيقية

س/ قارن بين البؤرة الحقيقية والبؤرة الوهمية

البؤرة الحقيقية	البؤرة الوهمية
(1) ناتجة من التقاء الاشعة المنعكسة عن سطح المرآة والساقطة بصورة موازية للمحور الاساس (2) تقع امام المرآة	(1) ناتجة من التقاء امتدادات الاشعة المنعكسة عن سطح المرآة والساقطة بصورة موازية للمحور الاساس (2) تقع خلف المرآة

نشاط

تعيين بؤرة مرآة مقعرة

(1) أحضر مرآة مقعرة ومصدراً ضوئياً وحاجزاً.

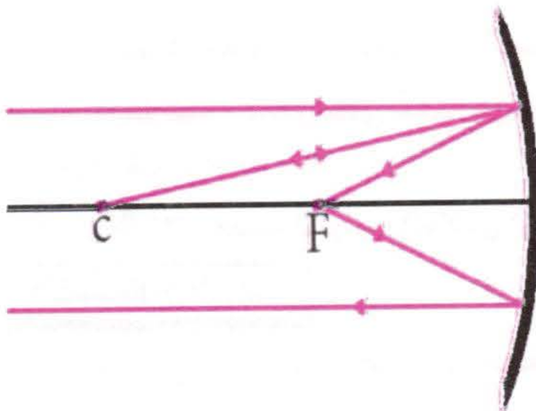
(2) أسقط حزمة ضوئية موازية للمحور الرئيسي على مرآة مقعرة وتسلم الاشعة المنعكسة عنها على الحاجز ماذا ألاحظ؟

(3) أغير موقع الحاجز تدريجياً حتى أحصل على صورة واضحة للمصدر الضوئي؟

(4) بماذا أسمي الموضع الذي تستلم فيه أصغر صورة للمصدر الضوئي؟

س/ ما أهم المسارات الاشعة الساقطة على المرايا الكروية؟

من الشكل المجاور نلاحظ لدينا ثلاثة مسارات للأشعة الساقطة على المرايا الكروية



ج/ (1) اذا سقط الشعاع مواز للحور الرئيسي ينعكس ماراً بالبؤرة.

(2) اذا سقط الشعاع ماراً بالبؤرة الحقيقية سنعكس موازيا للمحور الرئيسي.

(3) اذا مر الشعاع بمركز التكور ينعكس على نفسه.

س/ ما صفات الصورة المتكونة في المرايا المقعرة؟

ج/ متغيرة الصفات حسب موقع الجسم عن المرآة.

س/ ما صفات الصورة المتكونة في المرايا المحدبة؟

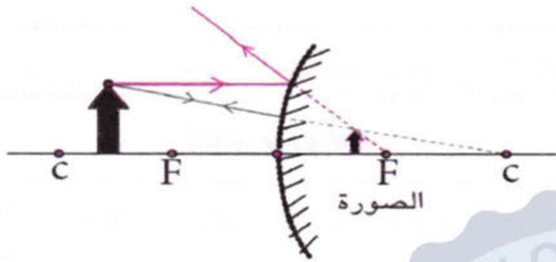
ج/ دائماً تكون مصغرة معتدلة وهمية تقع خلف المرآة بين البؤرة والمرآة أينما كان موضع الجسم بالنسبة للمرآة.

س/ عدد أهم التطبيقات للمرايا المقعرة؟

ج/ (1) مرآة مقعرة عند طبيب الاسنان لتكبير الاسنان المريض.

(2) مصباح السيارة الامامي.

س/ عدد أهم التطبيقات للمرايا المحدبة؟



ج/ (1) المرايا المحدبة على جانبي السيارة.

(2) المرآة الامنية لرؤية أسفل السيارة.

(3) في المحلات التجارية لمراقبة المتسوقين.

س/ ما الغاية من استعمال المرآة المحدبة في المحلات التجارية وجانبي السيارة؟

ج/ لأنها تعطي صورة مصغرة ومعتدلة وبذلك تزودنا بمجال رؤيا اوسع.

مراجعة الدرس الثاني / اختبر معلوماتي

① **ما انعكاس الضوء؟** يراجع الملزمة

② **لماذا تكون الصورة في المرآة المستوية وهمية؟**

ج/ لأنها ناتجة من التقاء امتدادات الاشعة المنعكسة عن المرآة و لا يمكن استلامها على حاجز وتقع خلف المرآة.

③ **ماذا يسمى مركز الكرة التي تكون المرآة جزءاً منها؟**

ج/ مركز التكور.

④ **قارن بين:**

أ- الانعكاس المنتظم والغير منتظم ؟ يراجع الملزمة

ب- البؤرة الحقيقية والبؤرة الوهمية؟ يراجع الملزمة

⑤ **اذا سقط شعاع ضوئي على سطح مرآة مستوية بحيث تضع زاوية قياسها 40° مع سطحها ما مقدار زاوية الانعكاس؟**

ج/ 40° لان حسب قانون الانعكاس (زاوية السقوط = زاوية الانعكاس)

التفكير الناقد

① **هل ينطبق قانونا الانعكاس في حالة الانعكاس غير المنتظم؟**

② **لماذا يمكن اشعال نار باستخدام مرآة مقعرة ولا يمكن اشعالها بأستخدام مرآة محدبة؟**

③ **نكتسب على المرآة المحدبة في السيارات والحافلات العبارة التالية (الصورة في المرآة أبعد منها في الحقيقة) ناقش ذلك؟**

الدرس الثالث/ انكسار الضوء

س/ ماذا يحصل اذا انتقل الضوء بصورة مائلة من وسط شفاف الى وسط شفاف آخر؟

ج/ سيحدث له انكسار للضوء، وستغير اتجاه مساره عند السطح الفاصل بين الوسطين.

انكسار الضوء/ هو تغير في مسار الشعاع الضوئي عند انتقاله بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية اذا سقط بصورة مائلة على السطح الفاصل بين الوسطين.

الكثافة الضوئية/ هي صفة طبيعية للوسط والتي تحدد سرعة الضوء المار من خلاله.

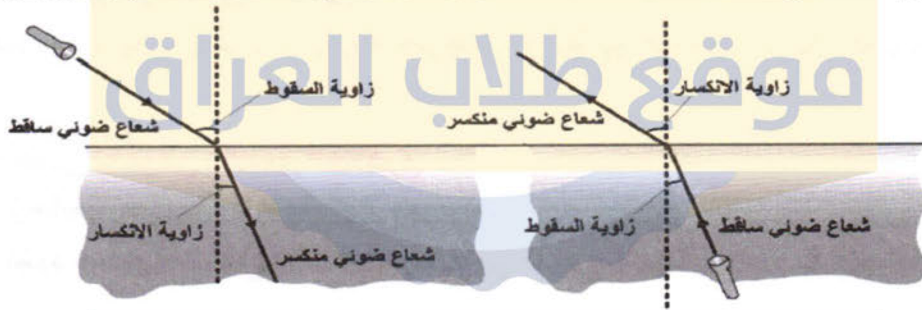
س/ هل سرعة الضوء ثابتة في جميع الاوساط الشفافة؟ ولماذا؟

ج/ كلا تختلف بأختلاف الكثافة الضوئية للوسط الشفاف الماره خلاله مثلاً في الفراغ $3\times10^8\ \frac{m}{s}$ وتقل عند الزجاج $2\times10^8\ \frac{m}{s}$ وعند الماء $2.25\times10^8\ \frac{m}{s}$.

- كلما تزداد الكثافة الضوئية للوسط الشفاف تقل سرعة الضوء فيه.
- الوسط الشفاف المتجانس تكون سرعة الضوء المار خلاله ثابتة.

س/ ماذا يحصل عند انتقال الضوء من وسط شفاف اقل كثافة ضوئية مثل (الهواء) الى وسط شفاف آخر أكبر مثل (الماء)؟

ج/ سينكسر الشعاع الضوئي مقترباً من العمود المقام وتكون زاوية السقوط أكبر من زاوية الانكسار.



س/ ماذا يحصل عند انتقال الضوء من وسط شفاف اكبر كثافة ضوئية مثل (الماء) الى وسط شفاف آخر أقل مثل (الهواء)؟

ج/ سينكسر الشعاع الضوئي مبتدءاً من العمود المقام وتكون زاوية سقوط أصغر من زاوية الانكسار.

س/ لماذا ينكسر الضوء مقتربا من العمود المقام عندما ينتقل من الهواء الى الماء؟

ج/ بسبب أختلاف الكثافة الضوئية فعندما ينتقل الضوء من وسط شفاف أقل كثافة ضوئية (الهواء) الى وسط شفاف أكبر كثافة ضوئية (الماء) فأن الضوء ينكسر مقترباً من العمود المقام.

س/ متى لا ينكسر الضوء عند انتقاله بين وسطين مختلفين بالكثافة الضوئية؟

ج/ عندما يسقط بأتجاه عمودي على السطح الفاصل بين الوسطين أي زاوية السقوط تساوي صفراً.

- عندما تكبر زاوية السقوط في الوسط الكثيف فأن زاوية الانكسار تكبر في الوسط الاقل كثافة ويقترب الشعاع المنكسر الى الحد الفاصل بين الوسطين وعندما تصل زاوية الانكسار (90°) قائمة تسمى زاوية السقوط بالزاوية الحرجة.

الزاوية الحرجة/ وهي زاوية السقوط في الوسط الاكثف ضوئياً والتي زاوية انكسارها قائمة (90°) في الوسط الآخر الاقل منه كثافة ضوئية.

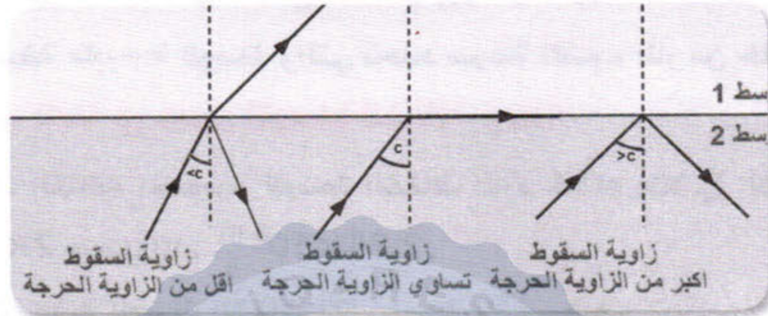
شروط الزاوية الحرجة:

(1) عندما ينتقل الضوء من وسط أكبر كثافة ضوئية الى آخر أقل كثافة ضوئية.

(2) زاوية انكساره قائمة (90°) في الوسط الآخر الاقل منه كثافة ضوئية.

س / ماذا يحصل عندما يسقط الضوء بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة في الوسط الاكبر كثافة ضوئية؟

ج/ لا ينفذ الضوء الى الوسط الاقل كثافة ضوئية بل ينعكس الى نفس الوسط وتكون زاوية السقوط تساوي زاوية انعكاسه.



الانعكاس الكلي الداخلي/ هي ظاهرة ارتداد الضوء الساقط الى الوسط الذي جاء منه عندما ينتقل الضوء من وسط أكبر كثافة ضوئية الى وسط أقل منه وبزاوية سقوط أكبر من الزاوية الحرجة.

شروط الانعكاس الكلي:

(1) ينتقل الضوء من وسط أكبر كثافة ضوئية الى وسط أقل منه في الكثافة الضوئية.

(2) زاوية السقوط أكبر من الزاوية الحرجة.

❖ لكل وسط شفاف (ماء، زجاج، الماس...) زاوية حرجة خاصة بها بسبب الكثافة الضوئية لكل وسط.

نشاط

العمق الحقيقي والعمق الظاهري

(1) أحضر كأساً زجاجياً مدرجاً وماء وقطعة معدنية.

(2) أضع قطعة نقود معدنية ف قاع الكأس الزجاجي المدرج وأسكب الماء في الحوض تدريجياً ماذا ألاحظ؟

(3) أنظر الى قطعة النقود من أعلى سطح الماء واحدد موقع صورة القطعة المعدنية بعد ملء الكأس بالماء ماذا ألاحظ؟

(4) أنظر الى قطعة النقود بصورة مائلة من خلال الماء اين تقع صورة القطعة المعدنية؟ أفسر ذلك؟

تطبيقات ظاهرة انكسار الضوء

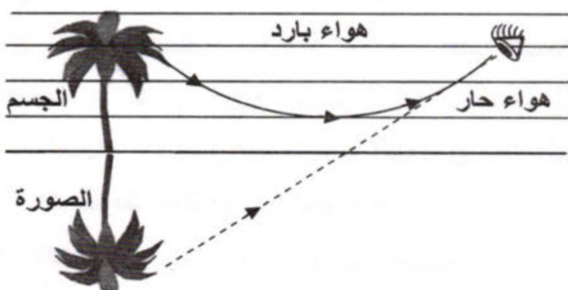
1- رؤية الاجسام في غير اشكالها الحقيقية

س / ما سبب رؤية القصبة البلاستيكية او القلم مكسورا عند وضعه في الماء بصورة مائلة؟

ج/ بسبب انكسار الاشعة الضوئية الصادرة منها في الماء.

2- ظاهرة السراب

السراب/ هي ظاهرة تحدث في الصيف في وقت الظهيرة عندما ترتفع درجة حرارة الارض فيحدث انعكاس كلي للأشعة عند طبقة الهواء القريبة من سطح الارض فتتكون لنا صورة خيالية مقلوبة.



س / كيف يحدث السراب؟

ج/ عندما ترتفع درجة حرارة الارض في فصل الصيف ترتفع درجة حرارة الهواء القرب منها بينما تقل درجة حرارة الهواء كلما ارتفعنا عن سطح الارض وعند سقوط الاشعة الصادرة من جسم بعيد مثل النخلة على هذه الطبقات تحدث انكسارات متتالية لأشعة الشمس ينتج عنها انعكاس كلي للأشعة عند طبقة الهواء القريبة من سطح الارض فتتكون صورة خيالية مقلوبة.

3- رؤية الاجسام في غير موقعها الحقيقي:

س / علل/ يرى الشخص الجسم في الماء أقرب من موقعه الحقيقي؟

ج/ لكون الجسم في وسط أكبر كثافة ضوئية الماء) فالأشعة الضوئية الصادرة عن الجسم عندما تصل الى سطح الماء تنكسر مبتعدة عن العمود المقام فترى العين صورة الجسم في موقع تقاطع امتدادات الاشعة المنكسرة الخارجة من الماء (الموقع الظاهري).

س / علل/ يرى الشخص في الماء الجسم في الهواء أبعد من موقعه الحقيقي؟

ج/ لكون الجسم في وسط أقل كثافة ضوئية (الهواء) فالأشعة الضوئية الصادرة عن الجسم عندما تصل الى سطح الماء تنكسر مقترباً من العمود المقام فترى العين صورة الجسك في موقع تقاطع امتدادات الاشعة المنكسرة الداخلة الى الماء (الموقع الظاهري).

4- قوس المطر:

س / كيف تتولد قوس المطر؟

ج/ يتكون قوس المطر حيث ينكسر ضوء الشمس الابيض بوساطة قطرات المطر والتي تعمل عمل الموشور الذي يحلل الضوء الى الوانه السبعة.

5- الالياف البصرية:

هي الياف مصنوعة من الزجاج او بلاستيكية تستعمل لنقل الضوء من مكان الى آخر ظاهرة الانعكاس الكلي.

س/ ما هي استعمالات الالياف البصرية؟

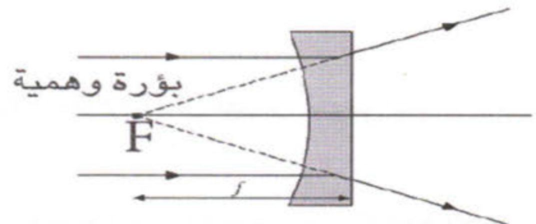
ج/ (1) في الفحص الطبي في المناظير.

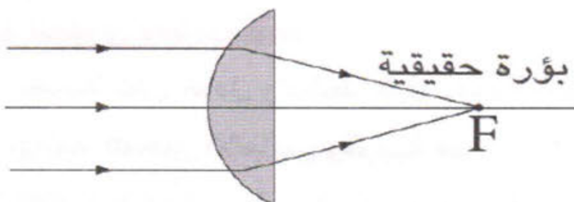
(2) في مجال الاتصالات وتعد الالياف البصرية ذات كفاءة عالية في هذا المجال.

(3) في مجال الزينة.

العدسات

العدسة/ هي جسم شفاف من الزجاج او البلاستيك محدد بسطحين كرويين. او يكون أحد السطحين كروياً والاخر مستوياً.





انواع العدسات

1- العدسة المحدبة (اللامة)/

تكون سميكة من الوسط ورفيعة من الإطراف تعمل على تجميع الاشعة الضوئية فتلتقي في نقطة واحدة تسمى البؤرة الحقيقية تتكون اما العدسة.

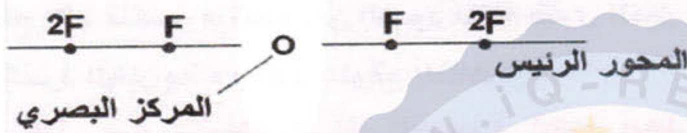
2- العدسة المقعرة (المفرقة)/

تكون رفيعة من الوسط وسميكة من الاطراف تعمل على تفريق الاشعة الضوئية فتلتقي امتداداتها في نقطة واحدة تسمى بالبؤرة الوهمية.

بعض المصطلحات الخاصة بالعدسات:

(1) **المركز البصري للعدسة/**

وهي نقطة تتوسط سطح العدسة والشعاع الضوئي المار بها لا ينكسر.



(2) **المحور الرئيسي للعدسة/** وهو الخط الواصل بين مركزي التكور مروراً بالمركز البصري.

(3) **البؤرة/** نقطة تتوسط المسافة بين مركز التكور والمركز البصري وللعدسة بؤرتان ويرمز لها (ب).

(4) **البعد البؤري/** هو المسافة بين البؤرة والمركز البصري.

(5) **مركز التكور/** هو مركز الكرة التي تكون العدسة جزء منها وللعدسة مركزي تكور.

خصائص الصورة المتكونة في العدسة المحدبة:

❖ هنالك ست حالات لتكون الصور في العدسة المحدبة قد تكون مكبرة او مصغرة ا بكبر الجسم او مقلوبة او معتدلة جميع هذه صفات الصورة تعتمد على موقع الجسم.

❖ خمس حالات للصورة تكون حقيقية مقلوبة لكن تختلف بتكبيرها للصورة الا حالة واحدة هي تكون وهمية معتدلة مكبرة تقع في نفس جهة الجسم عندما يقع الجسم بين البؤرة والعدسة.

خصائص الصورة المتكونة في العدسة المقعرة (المفرقة):

❖ اين ما يوضع الجسم بالنسبة للعدسة فأن الصورة تكون دائماً وهمية معتدلة مصغرة.

تكبير الصورة

❖ لحساب مقدار التكبير العدسة للصورة من العلاقة

$$\text{مقدار التكبير} = \frac{\text{بعد الصورة عن الجسم}}{\text{بعد الجسم عن العدسة}} = \frac{\text{طول الصورة}}{\text{طول الجسم}}$$

نشاط

قياس البعد البؤري لعدسة لامة

(1) أضع العدسة على حامل وأسقط عليها حزمة ضوئية ضيقة متوازية من مصدر ضوئي بعيد بحيث تكون موازية للمحور الاساسي وقريبة منه.

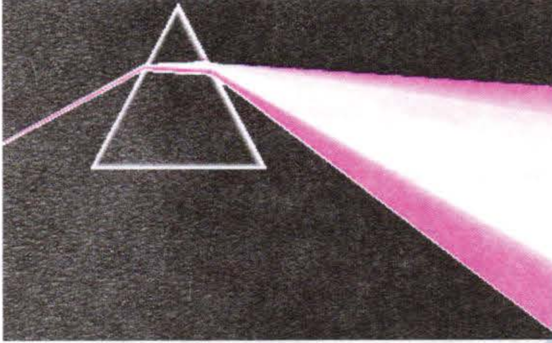
(2) أسقط الاشعة النافذة من العدسة على حاجز وأغير موقعه حتى تستلم أصغر واوضح صورة شديدة اللمعان.

(3) أقيس البعد بين المركز البصري للعدسة والحاجز، ماذا يسمى هذا البعد؟

الموشور/ هو جسم شفاف، يحلل الضوء الابيض الى مكوناته الاصلية عند سقوطه عليه الى سبعة الوان والطيف المرئي.

س / ما سبب يعمل الموشور على تحليل الضوء الابيض الى مكوناته الاصلية؟

ج/ لان كل لون من الوان الطيف المرئي سرعة انتشار خاصة به في مادة الموشور ومن ثم سينفذ من السطح الثاني بزوايا انكسار تختلف عن زوايا انكسار بقية مكونات الضوء.



طول النظر وقصر النظر

❖ تستخدم العدسات في حياتنا في مجالات مختلفة منها النظارات الطبية لعلاج عيوب الابصار منها طول النظر وقصر النظر.

س / قارن بين طول النظر وقصر النظر

طول النظر	قصر النظر
(1) يحدث نتيجة عيب خلقي وهو صغر قطر تكور كرة العين.	(1) يحدث نتيجة عيب خلقي وهو كبر قطر تكور العين.
(2) تتجمع الاشعة الضوئية خلف الشبكية	(2) تتجمع الاشعة الضوئية امام الشبكية
(3) يرى الاجسام البعيدة بوضوح والأجسام القريبة غير واضحة	(3) يرى الاجسام القريبة بوضوح والأجسام البعيدة غير واضحة
(4) تعالج باستعمال عدسات محدبة.	(4) تعالج باستعمال عدسات مقعرة.

❖ تستثمر ظاهرة انكسار الضوء والعدسات في حياتنا في مجالات مختلفة بالاضافة التي تم ذكرها مثل:

- المنظار
- آلة التصوير
- التلسكوب الكاسر
- المجاهير البسيطة والمركبة
- الناظور الطبي

مراجعة الدرس الثالث / اختبر معلوماتي

① **ما انكسار الضوء؟** يراجع الملزمة

② **عند النظر الى جسم مغمور في الماء لا نراه في موقعه الحقيقي ما سبب ذلك؟** يراجع الملزمة.

③ **ماذا يحدث زيادة زاوية سقوط الضوء في الوسط الاكثر كثافة ضوئية؟**

ج/ ستزداد زاوية انكساره في الوسط الاقل كثافة ضوئية وعندما تصل زاوية انكساره قائمة (90°) تسمى زاوية سقوطه بالزاوية الحرجة وعند زيادة زاوية السقوط عن الزاوية الحرجة سيرتد الضوء الى الوسط الاكثر كثافة ضوئية (الوسط الذي جاء منه) وهي ظاهرة الانعكاس الكلي.

④ **لماذا تسمى بؤرة العدسة المحدبة بالبؤرة الحقيقية؟**

ج/ لانها ناتجة من تجمع الاشعة الضوئية في نقطة واحدة امام العدسة.

⑤ **أذكر بعض تطبيقات الانعكاس الكلي الداخلي؟**

ج/ (1) ظاهرة السراب (2) الالياف البصرية

أ- الناظور الطبي ب- مجال الاتصالات جـ- مجال الزينة

(3) تألق الماس وبريقه

التفكير الناقد

1. ما علاقة ظاهرة انكسار الضوء في تغيير سرعة الضوء في الوسط؟
2. كيف يمكن تركيب الوان الطيف السبعة للحصول على الضوء الابيض؟

مراجعة الفصل السادس / اختبر معلوماتي

مراجعة المفردات والمفاهيم والفكرة الرئيسية

س 1/ ضع في الفراغ الحرف المناسب من القائمة المجاورة لتكوين عبارة صحيحة:

1. ظاهرة انعكاس الضوء هي ارتداد الموجة الضوئية الساقطة على سطح الجسم ما الى نفس الوسط
2. المواد التي لا يمكن رؤية الاشياء خلفها بوضوح تسمى المواد المعتمة
3. تحدث ظاهرة كسوف الشمس عند سقوط ظل القمر على الارض وانحجب جزء من ضوء الشمس او كله عن جزء من سطح الارض.
4. عند انتقال الضوء بصورة مائلة من وسط شفاف الى وسط شفاف آخر فأن اتجاه مساره يتغير بين السطح الفاصل السطح الفاصل والوسطين تسمى هذه الظاهرة ب انكسار الضوء
5. يتكون الظل عن وقوع اي جسم معتم في مسار الضوء
6. الاجسام التي تبعث الضوء بذاتها نسميها اجسام مضيئة
7. المرآة المقعرة وهي قطعة من الزجاج ذات سطح صقيل ناعم أملس سطحها العاكس للداخل تعكس معظم الضوء الساقط عليها
8. تسمى المسافة بين بؤرة مرآة وقطبها بـ البعد البؤري
9. العدسة المحدبة تكون سميكة من الوسط رقيقة من الاطراف
10. الزاوية الحرجة وهي زاوية السقوط في الوسط الاكثف ضوئياً والتي زاوية انكسارها قائمة (90°) في الوسط الآخر الاقل منه كثافة ضوئية

أ. انعكاس الضوء
ب. انكسار الضوء
جـ. الظل
د. مضيئة
هـ. المراة المقعرة
و. العدسة المحدبة
ز. الزاوية الحرجة
ح. المواد المعتمة
ط. كسوف الشمس
ي. البعد البؤري

س 2/ أختر الاجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

① يتكون قوس المطر حين ينكسر ضوء الشمس الابيض بوساطة قطرات المطر و **يتحلل** الى الوانه السبعة (يتحلل – ينكسر – ينعكس – يتداخل)

② في حالة الانعكاس غير المنتظم تكون زاوية السقوط **تساوي** زاوية الانعكاس
(أكبر من – اقل من – تساوي – لا تساوي)

③ اذا وقفت على بعد 50 cm من مرآة مستوية فان المسافة بين صورتك والمرآة تكون **50 cm**
(100 cm – 5 cm – 50 cm – 25 cm)

④ تعد ظاهرة السراب احد تطبيقات **الانعكاس الكلي**
(الانعكاس – الانعكاس الكلي – الانكسار – التحلل)

⑤ اذا سقط ضوء على سطح صقيل كالمرآة ينعكس ويخضع لـ **قانوني الانعكاس**
(قانوني الانكسار – قانون الانعكاس الاول – قانون الانعكاس الثاني – قانوني الانعكاس)

⑥ اذا كان بعد الجسم عن عدسة لامة 100 cm وبعد الصورة ن العدية 4 cm فان قوة التكبير تساوي **0.4**

أ- $\frac{1}{3}$ ب- 3 جـ- 12 د- 0.4

التوضيح/ قوة التكبير = $\frac{\text{بعد الصورة}}{\text{بعد الجسم}} = \frac{4}{15} 0.4$

س 3/ أجب عن الاسئلة التالية بإجابات قصيرة:

① ما سبب تحلل الضوء الأبيض داخل الموشور؟ يراجع الملزمة

② ماذا يحدث للشعاع الضوئي عند سقوطه على مرآة محدبة ماراً بالبؤرة؟

ج/ سينعكس موازياً لمحور الاساس.

③ ما سبب تسمية بؤرة العدسة المحدبة بالبؤرة الحقيقية؟ يراجع الملزمة

④ تقل سرعة الضوء في الزجاج عن سرعته في الهواء ما سبب ذلك؟

ج/ لان الكثافة الضوئية للزجاج أكبر من الهواء فتقل سرعته.

⑤ بماذا تختلف المرآة المحدبة عن المرآة المقعرة؟ يراجع الملزمة

⑥ يشاهد الناظر من خارج الماء موقع الجسم في الماء في عمق أقل من عمقه الحقيقي؟ ما السبب وماذا يسمى هذا الموقع الغير الحقيقي؟ يراجع الملزمة

⑦ نكتب كلمة اسعاف بشكل مقلوب في مقدمة سيارة الإسعاف؟ يراجع الملزمة

⑧ توضح المرآة المحدبة في منعطفات الطرق الخطرة ما سبب ذلك؟

ج/ لتعطي صورة مصغرة ومعتدلة ومجال رؤية اوسع.

⑨ ما الفرق بين العدسة المحدبة والعدسة المقعرة؟ يراجع الملزمة

⑩ ماذا يحدث للشعاع الضوئي عند انتقاله من وسط شفاف كثيف ضوئياً الى وسط شفاف اقل كثافة ضوئية؟ يراجع الملزمة

⑪ كيف نحصل على صورة مكبرة لجسم من خلال عدسة لامة؟

ج/ من خلال وضع الجسم بين البؤرة العدسة والعدسة وعلى بعد قريب من البؤرة تتكون صورة معتدلة مكبرة وهمية ناتجة من تلاقي امتدادات الاشعة المنكسرة.

⑫ فسر سبب تكون صور مقلوبة للأجسام في الطرق الصحراوية في اثناء الصيف؟

يراجع الملزمة (ظاهرة السراب).

س 4/ ضع المفردات بدلا من الأرقام على الشكلين الآتيين

1- المحور الرئيس ، المركز البصري ، البؤرة ، البعد البؤري شكل (1)

2- قطب المراة ، بؤرة ، البعد البؤري ، المحور الرئيس ، مركز التكور شكل (2)



1. المحور الرئيس
2. البعد البؤري
3. البؤرة
4. المركز البصري

1. قطب المراة
2. البعد البؤري
3. البؤرة
4. مركز التكور
5. المحور الرئيس